

OMA POLKUNI TALO- JA ENERGIA TEKNIIKAN  
INSINÖÖRIKSI

Takkunen Henkka

Opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus  
Insinööri (AMK)

2024

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan  
koulutus  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Henkka Takkunen	Vuosi	2024
<b>Ohjaaja(t)</b>	Maria Tikka		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin ammattikorkeakoulu		
<b>Työn nimi</b>	Oma polkuni Talo- ja energiatekniikan insinööriksi		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	31		

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia saamaani koulutusta, sekä laatia kattava kuva siitä, miten koulutukseni valmisti minua työelämään. Opinnäytetyö on portfoliomuotoinen.

Keräsin tähän opinnäytetyöhön projekteja koulutuksen eri vaiheista. Koulutusta ja opiskelijan kehityskaarta tutkittiin näiden projektien kautta, sekä pohdittiin sitä, miten osaaminen on vastannut eri projekteissa vaadittuja taitoja.

Opinnäytetyössä käsiteltiin aluksi läpi talo- ja energiatekniikan insinöörin työtehtäviä, ammattiin kuuluvia vaatimuksia sekä koulutusohjelmaa. Näistä muodostin kattavan tietopohjan, johon peilaamalla käsittelin omia kokemuksiani portfolio-osuudessa.

Opinnäytetyön yhteenvedossa kokosin päätelmäni siitä, kuinka hyvin saamani koulutus valmistaa minua alani työtehtäviin. Opinnäytetyön tavoitteena on, että koulutukseen lähtemistä pohtiva henkilö saisi työstä kattavan käsityksen niin alasta, kuin koulutuksesta itsessään.

Tässä opinnäytetyössä käytetyt tutkimusmenetelmät ovat kvalitatiivisia, eli laadullisia tutkimuksia.

Avainsanat

Koulutus, laatu, suunnittelu, työelämä

Degree Programme in Civil  
Engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Henkka Takkunen	Year	2024
<b>Supervisor</b>	Maria Tikka		
<b>Commissioned by</b>	Lapland University of Applied Sciences		
<b>Subject of thesis</b>	Own path To Become a Building and Energy Technology Engineer		
<b>Number of pages</b>	31		

---

The purpose of this thesis study was to examine the education the author has received, and to provide a comprehensive overview of how the education prepared the student for professional career. The thesis is in portfolio format.

Different study projects from the different phases of education were gathered for this study. The education and the student's developmental trajectory were examined through these projects, along with reflecting on how the acquired skills correspond to the required skills in various projects. Based on these, a comprehensive knowledge base was formed, against which the author's own experiences were analyzed in the portfolio section. The research method used in this thesis study was qualitative.

As a result, this thesis discusses the duties of a building and energy engineering professional, the requirements inherent in the profession, and the education program. The conclusion of the thesis summarizes the findings on how well the education prepares a student for an engineer's tasks in building and energy field. The thesis provides individuals contemplating entering this field with a comprehensive understanding of both the industry and the education itself.

Key words                      Education, quality, design, career

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 MIKÄ ON TALO- JA ENERGIA TEKNIIKAN INSINÖÖRI? .....	7
3 KOULUTUS .....	11
3.1 Kouluttautumismahdollisuudet .....	11
3.2 Peruskoulutuksen sisältö .....	12
3.2.1 Peruskoulutuksen projektit .....	14
3.3 Erikoistuvan koulutuksen sisältö .....	17
3.3.1 Erikoistuvan koulutuksen projektit .....	18
3.4 Koulutuksen valmistava vaikutus työelämään .....	21
4 TYÖSKENTELY JA TYÖTEHTÄVÄT OPISKELUVAIHEESSA .....	22
5 VALMISTUMISEN JÄLKEINEN TYÖLLISTYMINEN .....	24
6 POHDINTA .....	27

## ALKUSANAT

Haluan osoittaa kiitokseni Lapin ammattikorkeakoululle sekä kaikille henkilökunnan jäsenille, jotka ovat mahdollistaneet koulutukseni, sekä ohjanneet minua opintojeni aikana. Haluan myös ilmaista suuret kiitokseni kanssaopiskelijoille, jotka ovat jakaneet kanssani tarmokkuuden ja periksiantamattomuuden.

Haluan kiittää erityisesti ohjaajaani, lehtori Maria Tikkaa, joka on vastannut kaikkiin kysymyksiini ensiluokkaisella huolenpidolla, kaikissa tilanteissa, viikoppäivään katsomatta.

Haluan kiittää työnantajaani Granlund Rovaniemi Oy:tä, kaikkia kollegoitani ja erityisesti esimiestämme Jukka Kärkeä erinomaisesta työpaikasta sekä työelämän ja -tehtävien ohjauksesta.

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee talo- ja energiatekniikan insinöörin polkua. Työ on portfoliomallinen ja siinä seurataan opiskelijan polkua ensimmäisistä kouluprojekteista lähtien, aina valmistumisen kynnyksellä oleviin työtehtäviin asti.

Päätin tehdä opinnäytetyön tästä aiheesta, sillä itse olisin kaivannut opintojen alkaessa jotain konkreettista tietoa eri aloille työllistymisestä, sekä eri suuntautumisvaihtoehtojen työtehtävistä. Koen itse tämän hieman pulmalliseksi, sillä alasta ja ammatista ei mielestäni ole tarpeeksi ennakkotietoa. Tämä näkyi itsessään jo vuosikurssimme suuntautumisvalinnoissa: noin neljästäkymmenestä aloittaneesta opiskelijasta talo- ja energiatekniikan, toisin sanoen LVI:n puolelle, päätyi lisäksi noin viisi opiskelijaa. Työn tavoitteena onkin siis toimia eräänlaisena ajankohtaisena esittelynä hänelle, joka pohtii alalle kouluttautumista.

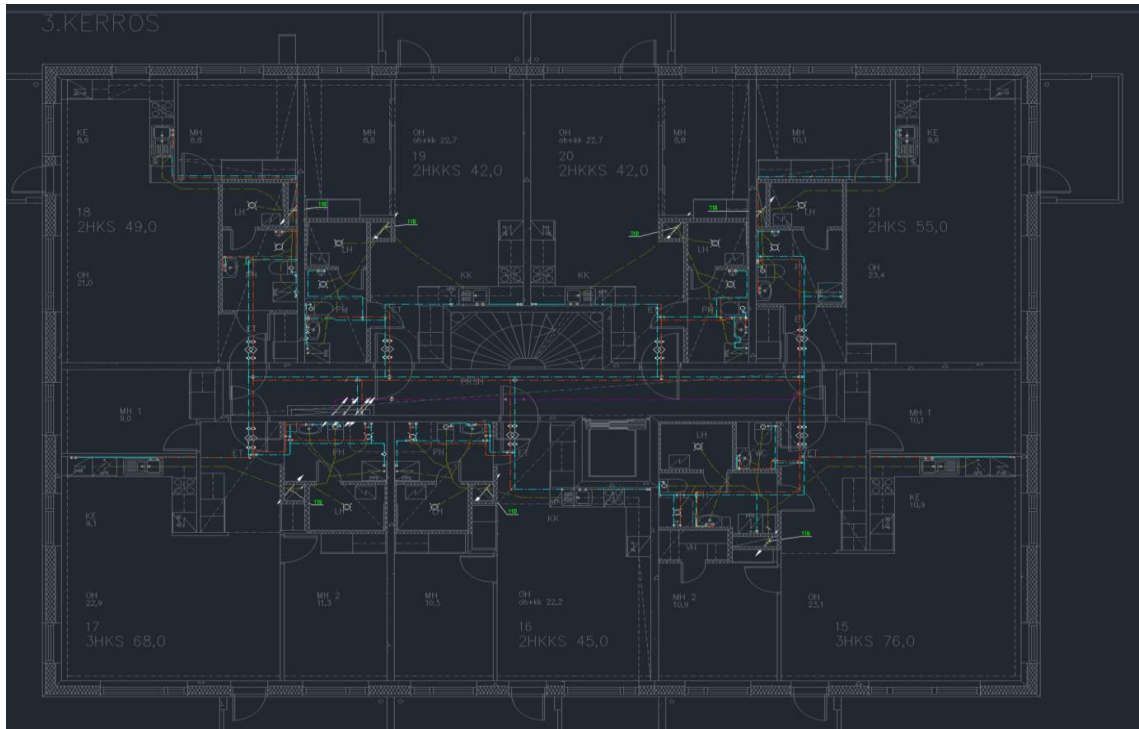
Työssä pureudutaan siihen, millaista on käytännössä kouluttautua kyseiselle alalle, mitä se vaatii itse opiskelijalta ja millaisia asioita on odotettavissa työelämässä. Työssä huomioidaan ajankohtaiset opetussuunnitelmat sekä tutkitaan eri lähteistä saatavia ohjenuoria, ja käsitellään sitä, mitä vasta valmistuneelta henkilöltä voitaisiin työelämässä odottaa.

## 2 MIKÄ ON TALO- JA ENERGIA TEKNIIKAN INSINÖÖRI?

LVI-insinööriksi valmistuneet toimivat LVI-alan monipuolisissa asiantuntijatehtävissä eri tehtävänimikkeillä. Nämä tehtävänimikkeet vaihtelevat työnantajan ja toimenkuvan mukaan. Työnkuva voi painottua esimerkiksi rakennusten LVI-suunnitteluun, työnjohtoon tai valvontaan. Yleisimpiä työpaikkoja ovatkin muun muassa insinööri- ja suunnittelutoimistoissa, valmistavassa teollisuudessa sekä energia- ja teollisuuslaitoksissa. (Työmarkkinatori 2017.) Talo- ja energiatekniikan insinööriksi mielletään useimmiten henkilö, joka on opiskellut esimerkiksi rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööriksi, mutta suuntautunut LVI-suunnitteluun. Koulutuslinjasta ja -paikkakunnasta riippuen voit opiskella suoraan LVI-insinööriksi, taikka käydä alkuun juuri näitä yleistäviä opintoja, kuten Lapin ammattikorkeakoulussa. Yleisimmin suoraan LVI-puolelle kouluttautunut henkilö saa ammattinimikkeen: Insinööri (AMK), talotekniikka.

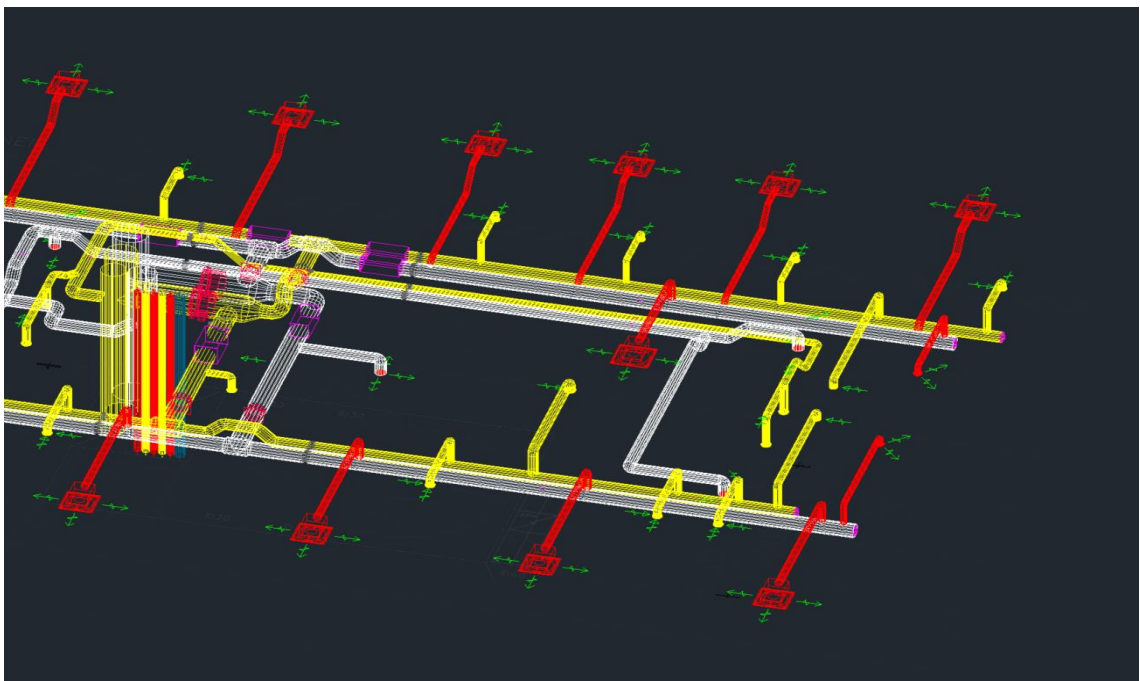
LVI-insinöörinä työskentelet tyypillisimmin LVI-suunnittelussa, projektinhoito- tai valvontatehtävissä niin uudisrakennuskohteissa kuin remontoitavissa kohteissa. Voit esimerkiksi suunnitella rakennukseen lämmitys-, vesi- ja ilmastointijärjestelmiä huomioiden asiakkaan ja rakennuksen käyttäjien tarpeet. (OAMK 2024.)

Työtehtävissä pääsee myös käyttämään erilaisia "projektipankkeja", eli käytännössä sellaisia järjestelmiä, joihin asiakkaiden ja muiden yhteistyökumppaneiden tiedot on tallennettu. Projektipankkien ajatuksena on yksinkertaistaa työtä ja tehdä yhteistoiminnasta saumatonta ja sujuvaa. Jokainen projektiin kuuluva organisaatio pystyy käyttämään kyseisessä pankissa olevia tietoja sekä muokkaamaan niitä aina tarpeen mukaan. Esimerkki tällaisesta projektipankista on suomalainen M-files-tiedonhallintaohjelmisto. (M-Files 2024.)



Kuvio 1. Kerrostalorakennuksen 3. kerroksen käyttövesikuva ylhäältä päin.

Työtehtävissä vastaan voi tulla esimerkiksi vanhojen kuvien päivityksiä olemassa oleviin kohteisiin, taikka kokonaan uusien suunnitelmien laatimista (kuvio 1).



Kuvio 2. Toimistorakennuksen 4. kerroksen ilmanvaihtosuunnitelma 3D-näky-  
mässä.

Käytännössä yllä mainittuja työtehtäviä hoidetaan pääosin toimistoilta käsin, riippuen työnantajasta sekä tarkemmasta työnkuvasta. Suurimmaksi osaksi työtehtäviä voivat esimerkiksi olla erilaisten suunnittelukuvien tulkintaa ja muodostamista, erilaisilla työnantajan ohjelmilla. Esimerkiksi ilmastoinnin tai käyttöveden suunnitelmia (kuvio 1 ja 2) voidaan piirtää MagiCAD-ohjelmalla (MagiCAD Group 2024.)

LVI-insinöörin suunnittelutehtävissä on erikseen vaativuusluokat. Suunnittelutehtävät kuuluvat vaativuusluokkiin, joita ovat vaativa suunnittelutehtävä, tavanomainen suunnittelutehtävä ja vähäinen suunnittelutehtävä (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132 § 17:120 d).

Vaativuusluokka määräytyy suunnittelutehtävän arkkitehtonisten, toiminnallisten ja teknisten vaatimusten, rakennuksen ja tilojen käyttötarkoituksen, rakennuksen terveellisyyteen ja energiatehokkuuteen liittyvien sekä rakennusfysikaalisten ominaisuuksien, rakennuksen koon, rakennussuojelun sekä kuormitusten ja palokuormien, suunnittelu-, laskenta- ja mitoitusmenetelmien, kantavien rakenteiden vaativuuden ja ympäristöstä ja rakennuspaikasta aiheutuvien vaatimusten perusteella. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132 § 17:120 d.2.) Käytännössä siis henkilölle myönnettävien työtehtävien laatuun vaikuttaa hyvinkin moni asia. Työuran alussa henkilö kuitenkin suorittaa hyvin perusteellisia ja helppoja työtehtäviä, kunnes kokemusta alkaa kertyä, ja tätä myötä mahdollinen vaatimustaso kasvaa työnantajan puolesta.

Sen lisäksi, mitä edellä 1 momentissa säädetään, voi suunnittelutehtävän vaativuusluokka olla poikkeuksellisen vaativa, jos jokin 2 momentissa tarkoitetuista ominaisuuksista tai vaatimuksista on poikkeuksellinen (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132 § 17:120 d.3.)

Yllä mainittujen seikkojen lisäksi LVI-insinööriksi pyrkivä voi myös hakea niin sanottuja FISE-pätevyyksiä. FISEn pätevyyspalvelu on perustettu 2003, ja voittoa tavoittelemattomana yrityksenä FISE noudattaa toiminnassaan ehdotonta puolueettomuutta, oikeudenmukaisuutta ja luottamuksellisuutta. FISE on myös neutraali toimija, sillä sen toimintaan ei vaikuta taikka ohjaa kaupalliset,

taloudelliset tai puolueelliset tekijät. (FISE 2024.) FISE-pätevyys on osoitus ammattiosaamisesta sekä sen aktiivisesta ylläpitämisestä ja kehittämisestä. FISE-pätevyys todetaan määräajaksi kerrallaan, jolloin se toimii osoituksena siitä, että hakijan tutkinto, koulutus ja työkokemus täyttävät niille asetetut yksityiskohtaiset pätevyysvaatimukset. Hakijan hakiessa uutta pätevyyttä, tämän on osoitettava toimineensa aktiivisesti todetun pätevyyden määrittelemässä tehtävässä. Uusiminen voidaan suorittaa myös tietojen kehittämisen vuoksi päivityskoulutuksella. FISEn palvelussa pätevyytensä osoittanut asiantuntija voi käyttää nimensä yhteydessä, CV:ssään ja referenssiluettelossaan voimassa olevaa pätevyytensä yksilöivää FISE-pätevyysnimikettä. (FISE 2024.)

### 3 KOULUTUS

Talotekniikka -nimityksen käsitetään kiinteistön ja siihen liittyvien tilojen teknisten palvelujen, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuudet. Talotekniikka jaetaan usein LVI-talotekniikkaan ja sähköiseen talotekniikkaan. (Opintopolku 2024a.)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusvastuuseen kuuluvassa talotekniikan insinöörikoulutuksessa opiskelija saa matemaattisten ja luonnontieteellisten opintojen ohessa valmiudet lämmitys-, vesijohto- ja ilmanvaihtojärjestelmien suunnitteluun, toteuttamiseen, hallintaan ja kehittämiseen. Tutkinnon suorittaja valmiudet leisimmin hallitsee erilaisten rakennusten LVI-tekniiset järjestelmät sekä osaa soveltaa opittuja taitoja, kuten ympäristöystävällistä ja energiatehokasta suunnitteluteknologiaa terveellisen ja viihtyisän asuin- ja työympäristön suunnitteluun. (Opintopolku 2024a.) Opinnäytetyön kirjoitushetkellä opintopolusta löytyy neljä opiskelupaikkaa suoraan LVI:n tai talotekniikan puolelle: Mikkeli (XAMK), Oulu (OAMK), Joensuu (Karelia) ja Tampere (TAMK).

Alan opiskelu suoritetaan käytännönläheisesti ja vastaa työelämän osaamistarpeita. Teoriaopetuksen rinnalla osaamista kehitetään paljon laboratorioissa ja harjoittelun yhteydessä työpaikoilla. Perinteisen teoriaopetuksen lisäksi merkittävä osuus talotekniikan opinnoista suoritetaan työelämän tavoin monialaisissa projektityöryhmissä erilaisten harjoitustöiden, sekä todellisten toimeksiantojen muodossa. (Opintopolku 2024a.)

Alalta valmistuneet sijoittuvat useasti insinööri- ja suunnittelutoimistoihin, asennusliikkeiden palvelukseen sekä tuoteteollisuuteen ja julkiselle sektorille. Myös kiinteistöyhtiöt ja kiinteistöpalveluyritykset ovat suuria työllistäjiä. (Opintopolku 2024a.)

#### 3.1 Kouluttautumismahdollisuudet

Paikkakunnan mukaan on mahdollista käydä suoraan talotekniikan opinnot, mutta usein nämä erikoistumiset tulevat vasta yleisten opintojen jälkeen. Esimerkiksi Rovaniemellä suuntautumisvaihtoehdot ovat talonrakennustuotanto, talon

rakennesuunnittelu, talo- ja energiatekniikka, infratekniikka sekä kaivannaisalan osaaminen. (Lapin AMK 2024a). Kuten huomataan, Rovaniemellä on erittäin laajat suuntautumismahdollisuudet. Myös Mikkelissä sijaitsevan XAMK kouluttaa rakennusalan insinöörejä erittäinkin laajalti. Opinto-oppaastaan heiltä löytyy esimerkiksi energiatekniikan koulutus, rakennustekniikan koulutus, sähkö- ja automaatiotekniikka, talotekniikka, teollisen puurakentamisen koulutus sekä ympäristötekniikan koulutus. (XAMK, opinto-opas 2024).

Tällä hetkellä opintopolku tarjoaa kymmenen eri kouluttautumisvaihtoehtoa hakusanoilla: insinööri, amk ja rakennus. Oppilaitoksia taas puolestaan on viisitoista kappaletta, jos hausta ei perkaa esimerkiksi ylemmän ammattikorkeakoulun tutkintoja pois. Sellaisia korkeakouluja jotka tarjoavat rakennusalan insinöörien koulutusta, ja joita ei ole tässä työssä vielä mainittu, ovat esimerkiksi Satakunnan, Kajaanin, Seinäjoen, Hämeen, Kuopion, Jyväskylän, Lahden/Lappeenrannan, Vantaan, Turun ja Vaasan ammattikorkeakoulut. (Opintopolku 2024a.) Opiskelumahdollisuuksia alalle on siis erittäinkin kattavasti, ja maantieteellisesti laajasti, lähes jokaisessa suuremmissa kaupungissa.

### 3.2 Peruskoulutuksen sisältö

Jotta henkilö voi kouluttautua talo- ja energiatekniikan insinööriksi, on luonnollisesti ensin opiskeltava perusteita. 240 opintopisteestä ydinosaaminen eli peruskouluttautuminen kattaa 150 opintopistettä, käytännössä siis kolmekymmentä opintojaksoa, mikäli kaikki opintojaksot ovat viiden opintopisteen arvoisia. (Lapin AMK 2024a.) Käytännössä nämä 150 opintopistettä voidaan karkeasti jakaa matemaattisiin sekä kielellisiin opintojaksoihin.

Matemaattisiin opintojaksoihin käsitämme tässä työssä kaiken sellaisen, jossa on käytettävä matemaattisia taitoja, olipa se sitten rakennusfysiikkaa taikka geotekniikkaa. Matematiikka on luonnollisesti se aihealue, jossa insinööriyön pääpaino on, suuntautumisesta riippumatta. Koulutuksen aikana tullaan käymään lukuisia opintojaksoja, joissa käytetään matemaattisia taitoja. Opintojaksot voivat olla matemaattisesti perinteisiä, kuten esimerkiksi

mekaniikkaa ja lujuusoppia, tai sitten hieman soveltavampaa ja abstraktimpaa, kuten esimerkiksi *Rakentamistalous -opintojakso*. Tällä kyseisellä opintojaksolla opiskelija tutustuu rakentamistalouteen ja sen merkitykseen yhteiskunnassa (Lapin AMK 2024a). Opintojaksolla opiskelijan tulee osata laskea erilaista kilpailuttamista, investointilaskelmia ja budjetointia. Abstraktin tästä opintojaksosta tekee se, että toteutustapoja on huomattavasti enemmän, kuin perinteisessä ja suoraviivaisessa, “puhtaassa” matematiikassa.

Kielellisiin opintojaksoihin jaottelenkin puolestaan sellaiset opintojaksot, joissa ollaan erilaisen viestinnän tai vieraskielien parissa. Tästä hyvinä esimerkkeinä toimii englannin opintojakso, virallisesti *English in Civil Engineering* sekä ruotsin opetus eli *Svenska för Byggnadsingenjörer*. Kielellisiin opintojaksoihin lasken myös esimerkiksi *Projektihallinnan ja viestinnän perusteet* sekä *Rakennusalan asiantuntijaviestintä ja työlainsäädäntö*.

Kielten opintojaksoilla tavoite on, että opiskelija osaa kertoa taustastaan, koulutuksestaan, työkokemuksestaan ja -tehtävistään, selviytyy toimenkuvansa viestintä- ja palvelutilanteista sekä hakee ja ymmärtää hakemaansa tietoa alan keskeisistä lähteistä. Saavuttaa Kielilain (423/2003) edellyttämän ruotsin kielen taidon, joka arvioidaan asteikolla 0-5 sekä suullinen ja kirjallinen taito erikseen asteikolla T/H, eli täydennettävä tai hyväksytyt (Lapin AMK 2024a). Käytännössä kielten opintojaksoilla tätä osaamista tullaan testaamaan usein tavoin, esimerkiksi Moodle-tehtävin, sanakokein sekä varsinaisilla kokeilla. Varsinaiset kielten kokeet on jaoteltu kirjalliseen ja suulliseen tenttiin. Kirjallisessa osuudessa opiskelijan tulee osata sujuvasti muodostaa alan sanastoa käyttäen erilaisia lauseita, ja mahdollisesti kääntää tekstiä kielestä toiseen. Kokeessa painotetaan itsenäistä kykyä käyttää ja tuottaa tekstiä. Suullisessa esitelmässä puolestaan testataan opiskelijan kykyä käyttää kyseistä kieltä. Aihealueesta riippuen opiskelija laatii lyhyen esitelmän, joka luonnollisesti esitetään opintojaksolla opetettavalla kielellä. Kirjallinen ja suullinen osuus arvostellaan erikseen, ja ne yhdessä muodostavat opintojakson kokonaisarvosanan.

Erillisenä lisäyksenä kielelliseen opetukseen nostin muun muassa *Rakennusalan asiantuntijaviestintä ja työlainsäädäntö* -opintojakson, jonka tavoitteena on, että

opiskelija tuntee yritys- ja organisaatioviestinnän kokonaiskuvan, tietää neuvottelu- ja kokouskäytänteiden periaatteet sekä hyvän esiintymistaidon ja kirjallisen viestinnän merkityksen rakennusalan asiantuntijana. Opiskelija osaa kirjoittaa asiakirjastandardin mukaisia työelämän edellyttämiä asiakirjoja, kuten muistion, kokouspöytäkirjan, tarjouspyynnön, tarjouksen ja mediatiedotteen. Opiskelija tuntee Lapin AMK:n tutkimuskirjoittamisen periaatteet ja osaa hyödyntää niitä johtamis- ja esihenkilöviestinnän esseessään. Opiskelija osaa laatia suullisen asiantuntijaesityksen ja esittää sen (Lapin AMK 2024a).

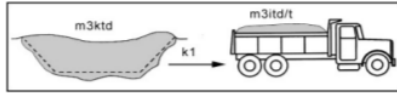
### 3.2.1 Peruskoulutuksen projektit

Ammattikorkeakoulussa opinnot ovat useasti projektipainotteisia. Tällainen opetus- ja opiskelumuoto tarkoittaa käytännössä sitä, että opintojaksolla tehdään syksyn ja/tai kevään aika yksi suurempi työ. Opintojaksoon voi myös sisältyä pienempiä töitä, tai itse projekti voi muodostua pienemmistä osatehtävistä. Projektit kestävät yleensä kokonaisen lukukauden, eli niiden tekemiseen on luonnollisesti varattava riittävästi aikaa. Kyseisen opintojakson arvosana muodostuu erittäin pitkälti siitä, miten projekti on suoritettu laatu- ja aikakulmasta, sekä aikataulu huomioiden.

Ensimmäisenä opintovuonna käydään luonnollisestikin peruskoulutusta ja kaikille yleisiä opintojaksoja. Tästä syystä myös projektit olivat hyvin yleistä, mutta kuitenkin ihan yhtä tärkeitä insinöörin osaamisen kannalta. Ensimmäiseen projektiimme oli liitetty neljä eri opintojaksokokonaisuutta yhdeksi: *Projektihallinnan ja -viestinnän perusteet, Geotekniikka, Infrarakentaminen ja Talorakentaminen* (Lapinkampus moodle 2024a). Käytännössä tehtävänä oli tehdä suunnitelmat asuinrakennuksen pohjatöille.

Taulukko 1. Raivausmassojen löyhtymistaulukko (Lapinkampus Moodle 2024e)

### Raivausmassojen löyhtyminen

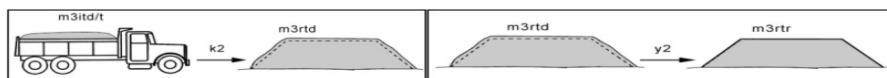


Raivauksen löyhtyminen $m3ktd - m3itd$	löyhtymiskerroin $k1$		
Maalaji	keskiarvo	minimi	maksimi
Turve, humus, lieju	1,4	1,15	1,55
Hieno ja keskikarkea siltti	1,6	1,4	1,95
Karkea siltti ja hieno hiekka	1,35	1,25	1,65
Keskikarkea ja karkea hiekka	1,4	1,3	1,7
Siltti- ja hiekkamoreeni	1,5	1,35	1,8

Tähän kokonaisuuteen kuuluvat esimerkiksi pohjatutkimukset, geotekninen suunnittelu (maa- ja kallioperän ominaisuuksien tekninen tutkiminen), maansiirron suunnittelu, aikataulut, palaverit, kustannuslaskelmat materiaaleille ja töille.

Taulukko 2. Rakenteen tiivistyminen (Lapinkampus Moodle 2024e)

### Rakenteen tiivistyminen



Rakenne	Maalaji	tiivistyminen	täyttö/hukka	yhdistelmä	kääntäen
		$k2$	$y2$	$k2 \cdot y2$	$1/(k2 \cdot y2)$
		$m3itd - m3rtd$	$m3rtd - m3rtr$	$m3itd - m3rtr$	$m3rtr - m3itd$
Penger	Sa	0,54	1	0,54	1,85
	Si	0,65	1	0,65	1,55
	HHk	0,70	1	0,70	1,43
	Hk	0,74	1	0,74	1,35
	KHK	0,73	1	0,73	1,38
	Sr	0,71	1	0,71	1,42
	HkMr	0,70	1	0,70	1,43
	Louhe	0,90	1,1 <sup>(1)</sup>	0,99	1,01
Suodatinkerros	Hk	0,74	0,9	0,67	1,49
Jakava kerros	Sr	0,71	0,9	0,64	1,57
	MSr	0,76	0,9	0,68	1,47
Kantava kerros	Sr	0,71	0,9	0,64	1,57
	MSr	0,76	0,9	0,68	1,47
	M	0,74	0,9	0,67	1,49

Yllä olevia esimerkkitaulukkoita käyttäen (taulukko 1 ja 2) pystymme esimerkiksi laskemaan projektissa tarvittavan maamassan määrän. Projekteissa on siis tärkeää olla tarkkaavainen, ja osata käyttää saatavilla olevaa tietoinen oikein, kuten tässä esimerkissä muutokertoimia.

Yksi projektin tärkeimpiä tarkoituksia oli myös kehittää opiskelijoiden projektiviestinnän taitoja. *Projektihallinnan ja -viestinnän perusteet* -opintojakson tarkoituksena on kehittää opiskelijan valmiuksia toimia erilaisissa työyhteisöissä ammattimaisesti. Insinöörin työssä ollaan vuorovaikutuksessa hyvin erilaisten sidosryhmien kanssa, joten on erityisen tärkeää, että henkilö omaa ammattimaisen otteen työhönsä.

Toisena vuonna projektiksi muodostui hankesuunnitelman laatiminen *Rakentamistalous* -opintojaksolle. Opintojakson tarkoituksena oli antaa opiskelijalle käsitys suomalaisesta rakentamistaloudesta, siihen vaikuttavista tekijöistä, ja esimerkiksi hankkeiden suorittamisesta: miten hankkeet aloitetaan, mitä se vaatii viranomaisten suunnalta ja mitä asioita on huomioitava (Lapinkampus Moodle 2024a). Projektissa tehtävänä oli muodostaa hankesuunnitelma jollekin olemassa olevalle kohteelle, taikka uudisrakentamisen kohteelle. Kohteeksemme valikoitui eräs asuinkerrostalo Rovaniemen keskustasta, johon oli juuri aloitettu perussaneeraus. Työn tehtävänä oli mm. luoda tarveselvitys rakennuksen saneerauksesta asumiskäyttöön. Tarveselvityksen tarkoituksena on muodostaa käyttäjätoimialan perusteltu ja kattava näkemys tilahankkeen tarpeellisuudesta. Tarveselvitykseen usein sisältyy lähtötilanteen investointi, esitys mitoitettavasta henkilö- sekä palvelumäärästä ja sen kehityksestä, alustava tilaohjelma, kuvaus tontinkäytöstä sekä esitys toimintojen sijoittelusta tai keskinäisistä yhteyksistä (Tilakonsultit 2024). Käytännössä tarveselvityksessä siis kuvataan: mitä, missä, miksi, miten, millä aikataululla ja mitä se kustantaa. Harjoitustyö oli siitä erityisen hyvä, että se haastoi opiskelijat etsimään esimerkkejä oikeista hankkeista. Insinöörin työssä voidaan tehdä erilaisia tarjouksia, hankesuunnitelmia tai valvontaa, jolloin on erityisen tärkeää, että myös hankesuunnitelman kaltaiset sopimukset ja muut asiakirjatyytit ovat tuttuja.

### 3.3 Erikoistuvan koulutuksen sisältö

Kuten aikaisemmin mainittua, Lapin ammattikorkeakoulussa voit erikoistua rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelmassa viiteen eri osaamiseen: talonrakennustuotanto, talon rakennesuunnittelu, infratekniikka, kaivannaisalan osaaminen ja talo- ja energiatekniikka. Profiloivaan osaamisen kokonaisuus on 70 opintopistettä. Talo- ja energiatekniikan opintopisteet koostuvat eri kokonaisuuksista, joita ovat esimerkiksi *Kiinteistöjen lämmitystekniikka*, *Kiinteistöautomaation perusteet*, *Uusiutuvat energiantuotantotekniikat*, sekä *Saniteettitekniikka* ja *Energiakatselmus* (Lapin AMK 2024a). Osa näistä kokonaisuuksista sisältävät vielä erikseen laskennan ja suunnittelun opintojaksot, esimerkiksi *Ilmastointitekniikan laskenta*, ja *Ilmastointitekniikan suunnittelu* (Lapin AMK 2024a). Lähtökohtaisesti laskennan opintojaksot käydään ennen suunnittelua, sillä näin saadaan peruskuva esimerkiksi ilmastointitekniikan periaatteista, mitoitusmenetelmistä ja perusratkaisuista.

Laskennan opintojakson tavoitteena voi esimerkiksi olla, että opiskelija osaa erilaisten rakennusten ilmastointijärjestelmien suunnittelun ja laskennan perusteet, ja että opiskelija tietää sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät (Lapinkampus moodle 2024b). Ilmastointitekniikan laskennan opintojakso sisältää esimerkiksi teoriaa, ilmanvaihdon mitoitusta, alan keskeiset laitteistot sekä erilaiset kanavistotyypit (Lapinkampus moodle 2024b).

Suunnittelun opintojaksolla taas tavoitteena on osata käyttää laskennassa opittua tietoa ja osata toteuttaa ilmastoinnin suunnitteluprosessi. Opintojakson sisältö voi olla esimerkiksi itsenäisesti suoritettu ilmastoinnin suunnitteluprojekti MagiCAD-ohjelmalla (Lapinkampus moodle 2024c).

Erikoistuva koulutus pitää sisällään paljon erilaisten ohjelmistojen käytön harjoittelua. Tällaisia ohjelmia voi olla esimerkiksi aikaisemmin mainittu MagiCAD-suunnitteluohjelma tai kolmannen osapuolen, kuten laitevalmistajien mitoitusohjelmat erilaisille laitteille, putkistoille ja kanavistoille. Opintojen luonne painottuu hyvin pitkälti näiden ohjelmien käyttämiseen, niin kuin LVI-insinöörin työnkuva yleisestikin. Ohjelmistojen käyttäminen on aluksi haastavaa, varsinkin

jos sellaisista ei ole aikaisempaa kokemusta. Näiden käyttöön kuitenkin oppii hyvin nopeasti, sillä opetukseen sisältyy lähtökohtaisesti erinomaiset “step by step” ohjeet, sekä ammattitaitoisten lehtorien tuki ongelmatilanteissa.

Talo- ja energiatekniikan insinöörin on tärkeä osata ja tietää perusteet eri järjestelmien suunnittelusta, mutta yhtäläillä tärkeää on ymmärtää esimerkiksi se, että mistä tämä energia tulee. Vaikkapa, että miten eri keinoin sähköä tuotetaan. Tähän kysymykseen vastaa erinomaisesti *Uusiutuvat energian tuotantotekniikat* -opintojakso. Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija hallitsee uusiutuvan energian tuotantojärjestelmien toimintaperiaatteen, ymmärtää uusiutuvan energiantuotannon perusteet ja mitoittaa näitä järjestelmiä, sekä osaa tehdä tällaiselle järjestelmälle kannattavuuslaskelman (Lapinkampus Moodle 2024d).

### 3.3.1 Erikoistuvan koulutuksen projektit

Erikoistuvassa koulutuksessa projektien näkökulma siirtyy luonnollisesti suunnittelu- ja mitoitustehtäviin, kun kyseessä on talo- ja energiatekniikan insinöörin osaaminen. Suuri osa koulutuksesta perustuukin edellä mainitun MagiCAD-ohjelmiston käyttämiseen. Erikoistumisvaiheessa projekteina voi olla esimerkiksi asuintalon lämmitysmuodon uudelleensuunnittelu, eli vaikkapa öljylämmityksen muuttaminen maalämpöön, tai vaikkapa luhtitalon käyttövesi- ja viemäriverkoston suunnittelu.



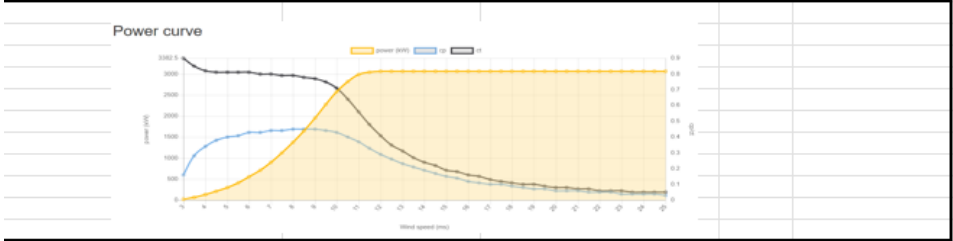
Kuvio 3. Omakotitalon patteriverkoston suunnitelma

Esimerkkinä erikoistuvan koulutuksen projekteista: lämmitystekniikassa tehtävän omakotitalon lämmitysmuodon muutossuunnitelma. Tällaiseen projektiin liittyen voidaan laatia muun muassa uuden patteriverkoston suunnitelmakuva (kuvio 3), josta esimerkki yllä. Patteriverkoston suunnitelma on piirretty MagiCAD-ohjelman putkipiirrolla, ja siinä esiintyy lämmitys- ja paluuvesijohdot, tilakohtaiset lämmitystehontarpeet ja vesiradiaattoreiden paikat.

Taulukko 3. Putkiosuusten pituudet, koko ja painehäviöt

Putkiosuus	W	m	ø Dn	dm3/m	dm3	dm3/radiaattori
A-1 + 1-A	1200	9.2	10	0.123	1.1316	11.7
A-2 + 2-A	1200	7.2	10	0.123	0.8856	11.7
B-10 + 10-B	1200	4.8	10	0.123	0.5904	11.7
B-A + A-B	2400	0.5	15	0.201	0.1005	
C-B + B-C	3600	10.5	15	0.201	2.1105	
C-9 + 9-C	1200	4.8	10	0.123	0.5904	11.7
D-C + C-D	4800	6.9	20	0.366	2.5254	
D-7 + 7-D	700	4.8	10	0.123	0.5904	2.7
E-D + D-E	5500	5.1	20	0.366	1.8666	
E-8 + 8-E	430	8.8	10	0.123	1.0824	2.7
E-11 + 11-E	600	4.8	10	0.123	0.5904	4.5
F-E + E-F	5930	3.2	20	0.366	1.1712	
I-6 + 6-I	230	21.4	10	0.123	2.6322	1.7
I-5 + 5-I	1200	4.8	10	0.123	0.5904	11.7
H-I + I-H	1430	0.4	10	0.123	0.0492	
H-4 + 4-H	600	4.8	10	0.123	0.5904	4.5
G-H + H-G	2030	14.8	15	0.201	2.9748	
G-3 + 3-G	600	4.8	10	0.123	0.5904	4.5
F-G + G-F	2630	0.5	15	0.201	0.1005	
J-F + F-J	8560	2.7	25	0.581	1.5687	
					22.332	79.1
						101.432

Vaikka käytössämme olevat mitoitusohjelmat ja piirtotyökalut ovat suhteellisen tarkkoja, on laskelmat myös hyvä tehdä käsin. Yläpuolella oleva taulukko 3 antaa oikeinlaskettuna hieman eri lukemia, mitä ohjelma. Kumpikaan vaihtoehto ei ole varsinaisesti oikeassa tai väärässä, sillä oikein tehtynä lukujen tulisi olla hyvinkin samankaltaiset. Suurempia eroja voi esiintyä esimerkiksi silloin kun lasketaan tilakohtaisia lämmitystehontarpeita. Ohjelmat eivät välttämättä osaa huomioon eri rakenteiden välisiä kylmäsiltoja, jolloin käsin laskenta on oiva tapa tarkistaa tulosten paikkaansa pitävyys.

1) Laske ko. sijainnin tuulen keskimääräinen tehotiheys			
Ilman tiheys	1.225 kg/m <sup>3</sup>	$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_{tuuli}^3 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot c_p$ kaava 1.	
A	9852.0 m <sup>2</sup>		
Tuulivoimalan teho	3.08 MW		
Tunteja vuodessa	8760 h/a		
Tuulen keskitiheys tuulen ka:lla	982713.2 W/m <sup>2</sup>	$P_{ka} = \int_0^{v_{max}} P_i' \times dv$ kaava 2	
Integroituna (kuutiot mukana eli tehotiheys)	302373.2877 W/m <sup>2</sup>		
2) Etsi valmistajan tehokäyrä, liitä tehokäyrä alapuolelle sille osoitettuun paikkaan. Katso valmistajan tehokäyrästä 0-25 m/s tuulen nopeuksien antoteho			
			

Kuvio 4. Tuulen keskimääräisen tehon laskenta (Lapinkampus moodle 2024d)

Uusiutuvien energiantuotantotekniikoiden opintojaksolla opiskelija laskee mm. ylläolevan esimerkin (kuvio 4) mukaisen tuulen keskimääräisen tehoisällön. Tällaisilla opintojaksolla käytetään usein ulkopuolisten tahojen ilmoittamia tietoja, kuten tässä esimerkissä valmistajan ilmoittama tehokäyrä tietylle tuulivoimalalle.

Koulutuksen edessä projektien ja tehtävien vaatimustaso nousee. Projektit vievät enemmän aikaa, sillä lähtötietoja on useasti selvittävänä paljon, ja useista eri lähteistä. On siis erityisen tärkeää muistaa aloittaa projektien suorittaminen ja lähtötietojen selvittäminen ajoissa, sillä vastaan tulee usein tilanteita, jolloin on käännettävä lehtorien puoleen.

### 3.4 Koulutuksen valmistava vaikutus työelämään

On myönnettävä, että työelämään, varsinkin omalle alalle opintojen ohella astuessa, uusia asioita tulee paljon. Työnantajien järjestelmät, kokoukset ja toimintatavat voivat helposti säikäyttää nuorta opiskelijaa. On kuitenkin tärkeää, että muistat olevasi harjoittelijan asemassa. Työt juuri aloittaneelta ei odoteta korkeaa suorituskykyä taikka täysin itsenäistä työskentelyä. Tehtäväsi on kysyä ja oppia. Työnantajat tiedostavat tämän itsekin erittäin hyvin, ja ottavat sen huomioon, kun työstät työprojektejasi.

Töiden ja koulunkäynnin yhteensovittaminen on erittäin yksilöllistä. Itse koin näiden kahden yhteen sovittamisen suhteellisen helpoksi, vaikka ajoittain jompikumpi, taikka molemmat aiheuttivat painetta ja stressiä. Opintojen aikana työskentely on muutenkin suositeltavaa, sillä töiden ohella voi suorittaa pakolliset harjoittelut, joita on opintojen aikana kolme kappaletta. Näitä ovat perusharjoittelu, ammattiharjoittelu sekä syventävä harjoittelu. Kukin harjoittelusta on laajuudeltaan kymmenen opintopistettä, ja niiden kesto on kuusi viikkoa, taikka kaksisataaneljäkymmentä tuntia (Lapin AMK 2024b). Harjoittelun päättyessä luodaan harjoitteluraportti, jossa kuvataan työn luonnetta, kestoja, opittuja asioita, sekä näiden tueksi liitetään työtodistus (Lapin AMK 2024b).

Opintojen ajankohdasta riippuen, voi osaaminen olla jo hyvällä tasolla ennen harjoittelua. Avustavan suunnittelijan työtehtäviä tehdään koulussa kuitenkin vasta erikoistumisen alkaessa, joten tämä on hyvä pitää mielessä harjoittelupaikkaa etsiessä. Mikäli kouluprojekteista selviää vähintään keskitasoisesti, omaa erittäin hyvät eväät työharjoitteluun. Työssä oppii kuitenkin henkilöstä riippuen huomattavan nopeasti. Tämä työn kautta tapahtuva oppiminen tukee myös erinomaisesti opiskelua seuraavana/seuraavina vuosina, sillä voi olla, että jokin tehty työtehtävä opetetaan vasta seuraavalla lukukaudella koulussa. Näin ollen opiskelija saa erinomaisen "etumatkan" koulutehtäviä ajatellen, sillä hän on perehtynyt asiaan ja aiheeseen jo heti opetuksen alussa.

#### 4 TYÖSKENTELY JA TYÖTEHTÄVÄT OPISKELUVAIHEESSA

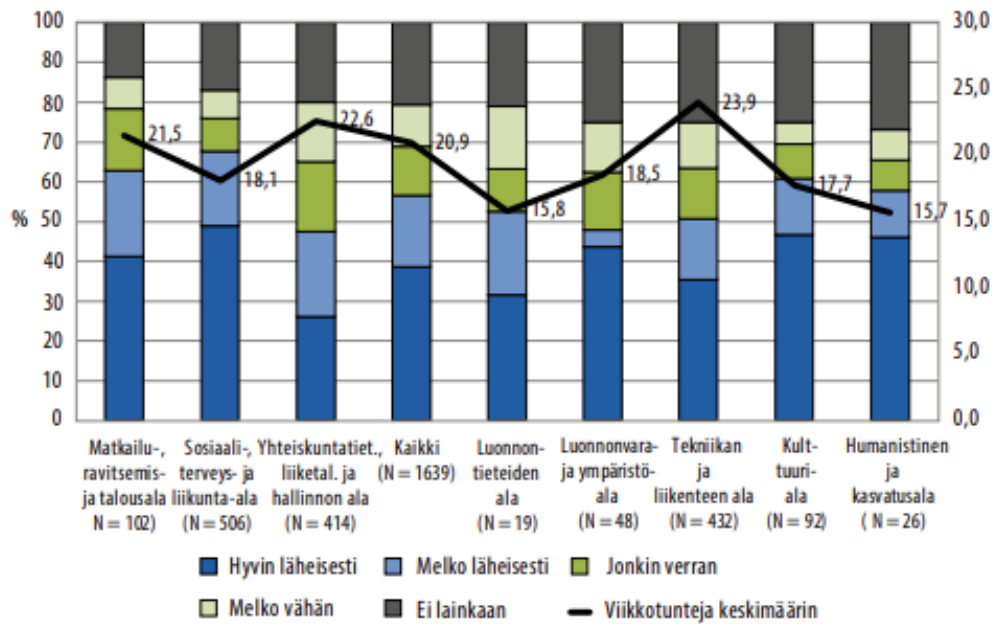
Opintojen aikana on mahdollista ja jopa suositeltavaakin työskennellä. Työllistyminen omalle alalle ei ole varsinaisesti se helpoin rasti, sillä siihen vaikuttaa luonnollisesti työnantajien määrä paikkakunnallasi, sekä heidän mahdolliset harjoitteluohjelmat ja olemassa oleva työmäärä. Omalla vuosikurssillani oli opiskelijoita, jotka eivät vielä viimeisenäkään vuotena työllistyneet omalle alallensa, sillä kilpailu talo- ja energiatekniikan avustavan insinöörin/suunnittelijan paikoista on valtaisa. Itselläni kävi erittäin hyvä tuuri, sillä työllistyin toisena vuotena paikalliselle Granlund Oy:n toimipisteelle, missä olen vielä vuodenkin jälkeen avustavana suunnittelijana. Tällaisessa asetelmassa on erittäin ratkaisevaa olla aktiivinen. Vaikka harjoittelujaksot usein alkavat kevätlukukauden loputtua, suosittelen suuresti olemaan työnantajaan yhteydessä jo alkuvuodesta.

On myös erittäin suositeltavaa kysellä työstä sellaisilta henkilöiltä, jotka ovat esimerkiksi olleet jo alan harjoittelussa. LVI-suunnitteluharjoittelu Granlund Oy:llä on erittäin joustavaa ja opettavaista. "Työtehtäviini kuuluu avustava LVI-suunnittelu, johon sisältyy muun muassa putkistojen ja kanavistojen suunnittelua, piirtämistä sekä mitoittamista. Tehtäviini sisältyy myös projektikohtaisten materiaalien dokumentointia laatujärjestelmä mukaisesti" (Laukkanen, Granlund 2021).

Opintojen aikana työskentely on työnantajasta riippuen joustavaa, tai erittäin joustavaa. Jos työt sijoittuvat lukukauden ajalle, tulee luonnollisesti tehdä sellainen työsopimus yhdessä työnantajan kanssa, joka tukee kummankin osapuolen intressejä. Esimerkkinä tästä voisi olla nollatuntisopimus, joka mahdollistaa opiskelijalle hyvin liikkuvat ja muuttuvat työajat ja -määrät.

Nollatuntisopimuksella tarkoitetaan työsopimusta, jossa minimityötuntien määräksi on sovittu nolla tuntia. Työsopimuksessa voi tällöin olla esimerkiksi kirjaus, jossa työajaksi on sovittu vaikkapa 0-40 tuntia/viikko. Myös niissä työsopimuksissa, joissa sovitaan, että työntekijä on tarvittaessa töihin kutsuttava, on kyse nollatuntisopimuksesta. (Työelämään.fi 2024.)

Tekniikan alalla työssäkävien osuus on pienimmästä päästä, vaikka keskimääräinen viikoittainen työtuntimäärä on suurimpia, kun sitä verrataan muiden alojen opiskelijoihin. Keskimääräinen viikoittainen työtuntimäärä vaihtelee humanistisen- ja kasvatustieteiden alan 15,7 tunnista tekniikan ja liikenteen alan 23,9 tuntiin. (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2018:10.)



Kuvio 5. Opiskelijoiden opintoalakohtainen viikkotuntimäärä (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2018:10.)

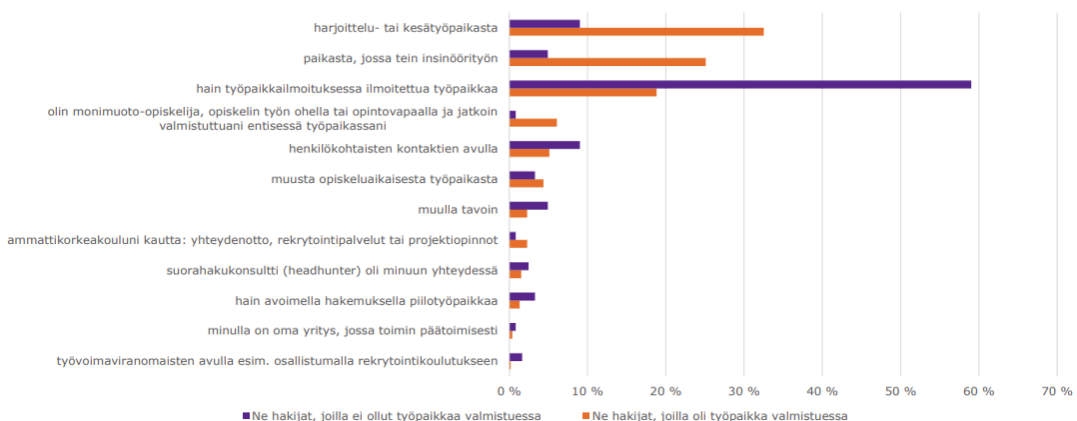
Työn ja opiskelun synergia vaikuttavat positiivisesti oppimiseen ja motivaatioon. Yli puolet työssäkävistä korkeakouluopiskelijoista kokee, että heidän työnkuvansa vastaa saamansa koulutusohjelman sisältöjä. Tämä on voimavara, jota tulisi opetuksessa hyödyntää nykyistään enemmän. Koulutuksen tehtävänä on integroida teoreettista ja käytännön osaamista, joten koulutusohjelman ja työnkuvan toisiinsa vastaavuuden tulisi näkyä tässä vielä entistä enemmän. (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2018:10.)

## 5 VALMISTUMISEN JÄLKEINEN TYÖLLISTYMINEN

Viimeisimmän alalta löytyvän tiedon mukaan vastavalmistuneiden insinöörien työllisyystilanne on hyvä. Tästä kertoo muun muassa Insinööriliiton tuottama tutkimus 2022 valmistuneista insinööreistä. Kyseessä on vuosittain tuotettava tutkimus, jossa selvitetään kokemuksia insinööriopinnoista sekä työuran alkuvaiheista. Kysely toteutettiin huhtikuussa 2023, ja kysely lähetettiin 2059:lle vuonna 2022 valmistuneelle insinöörille. Vastaajia kyselyssä oli 709 ja vastausaste 34% (2022: 36%). (Insinööriliitto 2023.)

Työtilanteen puolesta voidaan todeta, että 80% :lla vastaajista oli valmistumisen jälkeen vakituinen tai määräaikainen työpaikka (2022: 77%). Valmistumista seuraavana keväänä huhtikuussa 2023 vakituksessa työssä oli 79% (2022: 78%), määräaikaisessa 10% (2022: 12%) ja työttömänä 5%. Valmistumisen jälkeen työttömänä, pidempään tai hetkellisesti, on ollut 21% vastaajista (2022: 22%). Työttömyyden keskimääräinen kesto oli keskimäärin 3 kuukautta. Nykyisissä työtehtävissä (kevät 2023) 77% työskenteli asiantuntijatehtävissä ja esimies- tai johdotehtävissä 12%. Suunnittelutehtävät olivat selkeästi yleisin työtehtävä. Valmistuneiden yleisimmät tehtävänimikkeet olivat työnjohtaja, LVI-suunnittelija, projekti-insinööri ja rakennesuunnittelija. Suurimpina työllistäjinä olivat teknologiateollisuus (25%) ja suunnittelutoimistot (23%). (Insinööriliitto 2023.)

### Mistä/miten sait ensimmäisen valmistumisen jälkeisen työpaikkasi?



Kuvio 6. Ensimmäinen työpaikka valmistumisen jälkeen. (Insinööriliitto 2023)



neljännes vastanneista ansaitsee 4250 €/kk tai enemmän. Työllistyneistä kerrotaan, että heistä 91% ovat yrityksillä töissä. Seuraavaksi suurin työllistäjä on kunta tai kuntayhtymä 4%:lla. Kyselyyn vastaa noin 20 000 alumnia vuosittain. (Töissä.fi 2023.)

## 6 POHDINTA

Talotekniikkaan ja LVI-alalle suuntautuminen tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia urakehitykseen ja työllistymiseen rakennusalan eri osa-alueilla. Opiskelijalle tarjoutuu koulutuspaikasta ja -kaupungista riippuen erilaisia vaihtoehtoja, jotka vaikuttavat suuntautumiseen ja osaamisen kehittymiseen. Opiskelun aikana korostuvat käytännönläheiset harjoitukset ja projektit, jotka valmistavat opiskelijaa työelämän vaatimuksiin. Opiskelumahdollisuuksia löytyy erittäinkin laajalti ympäri Suomea, ja lähes jokaisessa suuremmassa kaupungissa on tarjolla rakennusalan koulutusohjelma. Suuntautumisvaihtoehdot ja opiskelupaikojen tarjonta vaihtelevat paikkakunnittain, ja opiskelija voi valita haluamansa suuntautumisen opintojen edetessä. Nämä antavat opiskelijalle mahdollisuuden valita haluamansa koulutusohjelman ja suuntautua omien kiinnostustensa ja uratavoitteidensa mukaan.

Lapin ammattikorkeakoulussa suuntautumisvaihtoehdot sekä koulutus itsessään on erinomaista ja ammattitaitoista. Suuntautuviissa opinnoissasi erikoistuminen kattaa useita osa-alueita, kuten lämmitys-, vesi-, ja ilmastointijärjestelmien suunnittelun, energiantuotantotekniikat sekä ympäristöystävällisen ja energiatehokkaan teknologien soveltamisen. Opintojen aikana suoritettavat opintojaksot tarjoavat kattavan pohjan, joka muodostuu teoriaopetuksesta, harjoitustöistä sekä käytännön projekteista. Opetuksessa yksi merkittävin tekijä on mielestäni opetuksen laatu. Lapin ammattikorkeakoulun henkilöstö on opiskelijan näkökulmasta erittäin ammattitaitoista, sekä maanläheistä. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun käsiteltävät aiheet ovat opiskelijalle vaikeita, ja ohjauksen tarve nousee määrällisesti ja laadullisesti.

Tavoitteenani oli antaa opinnäytetyössä kattava kuva talo- ja energiatekniikan insinöörin kouluttautumisesta sekä alaan liittyvistä koulu- ja työtehtävistä, erityisesti LVI-suunnittelun parissa. Ajatuksenani on kertoa alalla työskentelevän insinöörin opinnoista, pääasiallisesta toimintaympäristöstä ja tehtävistä, jotka vaihtelevat työnantajan ja työnkuvan mukaan. Useimmat työtehtävät liittyvätkin erilaisten suunnitelmien tulkintaan ja laatimiseen erilaisilla ohjelmistoilla, kuten MagiCAD:lla. Toivon, että työ antaa kouluun hakemista pohtivalle hakijalle realistisen

kuvan siitä, millaisia työtehtäviä talo- ja energiatekniikan insinööri voi odottaa tulevaisuudessa. Pysin myös parhaimman kykyni mukaan kuvaamaan työn luonnetta ja ympäristöä, missä työskentely tapahtuu. Toivon myös, että tämä työ auttaa hakijaa hahmottamaan sitä, että millaisia taitoja ja osaamista hän tarvitsee alalle siirtyäkseen. Työ tarjoaa myös katsauksen siitä, millaista työllisyyttä alalla on odotettavissa.

LVI-insinöörin työssä korostuu erilaisten pätevyyksien merkitys, erityisesti suunnittelutehtävissä, joissa on määritellyt vaativuusluokat. Vaativuusluokat jaetaan vähäiseen, tavanomaiseen ja vaativaan suunnittelutehtävään, ja niiden määrääntymiseen vaikuttaa monipuolisesti erilaisia tekijöitä. Näitä ovat muun muassa toiminnalliset, tekniset ja arkkitehtoniset vaatimukset, rakennuksen käyttötarkoitus, energiatehokkuus, rakennusfysikaaliset ominaisuudet, rakennuksen koko, rakennussuojelu sekä ympäristötekijät. Käytännössä nämä tekijät ohjaavat työtehtävien laatua ja vaativuutta, ja ne luonnollisesti vaihtelevatkin uran aikana kokemuksen kartuttua. Tästä voidaankin siis ajatella, että alalla urakehitys on monipuolista ja jatkuvaa. Käytännössä LVI-suunnittelija pystyy kehittämään osaamistaan niin paljon kuin vaan itse haluaa. Kokemuksen kartuttua voi myös halutesaan suuntautua jollekin tietylle suunnittelun sektorille, taikka tehdä monipuolisemmin eri vaativuusluokkien tehtäviä. Kaiken kaikkiaan erilaiset pätevyyden ja niiden merkitys korostavat LVI-insinöörin ammatillisen osaamisen ja ammatillisen kehityksen tärkeyttä, ja ne ohjaavat tulevien suunnittelutehtäviesi laatua ja vaativuutta.

Pohdittaessa koulutuksen antamaa valmiutta työelämään on tärkeää huomattava, että opintojaksotarjonta vastaa alalla tarvittavaan osaamiseen. Esimerkiksi *Ilmastointitekniikan suunnittelun ja -laskennan* -opintojaksot sekä *Uusiutuvat energiantuotantotekniikat* -opintojakso ovat ajankohtaisia ja vastaavat alan kasvavan kehityksen tarpeisiin. Lisäksi opintojaksot, jotka opettavat erilaisten ohjelmistojen käyttöä, varustavat opiskelijat osittain valmiiksi käyttämään alan työssä tarvittavia työkaluja ja teknologioita. On myös huomattava, että monipuolinen koulutusohjelma sekä progressiivisesti haastavat tehtävät ja projektit kehittävät opiskelijoiden yleistä ongelmanratkaisutaitoa erinomaisesti.

Vaikkakin työllistyminen talo- ja energiatekniikan alalle on kilpailtua ja jokseenkin haastavaa, aktiivisuus ja työkokemuksen hankkiminen opintojen aikana voivat parantaa mahdollisuuksia. Omakohtainen kokemukseni työllistymisen suhteen tukee tätä näkemystä ja osoittaa, että joustava ja aktiivinen asenne voi avata ovia työelämässä. Varsinkin opintojen aikana on erityisen tärkeää, että hakija osoittaa olevansa ahkera ja omaa kyvyn nopeaan oppimiseen. Koska työnantajilla on usein edessään suuri hakijamäärä, on erityisen tärkeää osoittaa se, että mitä ja miten tuot lisäarvoa yritykselle. Tilanne korostuu erityisesti pienemmillä paikkakunnilla, joilla harjoittelupaikkoja voi olla vain murto-osa opiskelijoiden määrään nähden. Korostan erityisesti opintojen laadukkaan suorittamisen tärkeyttä. Vaikka et hakisikaan jatko-opintoihin, on opintojaksojesi arvosanoilla kuitenkin merkitystä. Työnantajilla yleisesti kiinnostaa osaamisesi ja sekä panostuksesi opintoihin, ja se, että miten se heijastuu työpanokseesi.

Suurimman haasteen, eli työpaikan saamisen jälkeen tilanteesi on kuitenkin erinomainen. Alan työnantajat tekevät yleensä erittäin joustavia ratkaisuja opiskelijoiden työsopimuksien suhteen, kuten nollatuntisopimuksen. Tässä tilanteessa sinun tulee kuitenkin kyetä osoittamaan ammattitaitosi, tai työtunnit voivat todellisuudessa jäädä hyvin lähelle nollaa. Tämä ratkaisu tarjoaa kuitenkin erinomaisen tilaisuuden yhteensovittaa työtunnit sekä koulunkäynti. Omakohtaisen kokemuksen puolesta kerron, että jokainen työtunti on opetuksellisesti vähintään kahden oppitunnin arvoinen. Itselleni työssä oppiminen oli kaikista toimivin tapa omaksua uutta tietoa ja uusia ajattelutapoja alaan liittyen.

Suosittelenkin jokaista alalle hakijaa ennakoivaan aktiiviseen asenteeseen, joustavuuteen, sopeutumiskyvyn kehittämiseen, pitkäjänteisyyteen sekä uteliaisuuteen. Edellä mainitut taidot ovat elintärkeitä opinnoissa, sekä uralla pärjäämisen ja kehittymisen kannalta.

## LÄHTEET

FISE 2024. Tietoa FISEstä. Viitattu 17.4.2024 <https://fise.fi/tietoa-fisesta/>.

Insinööriliitto 2023. Vuonna 2022 valmistuneiden insinöörien sijoittumistutkimus. Viitattu 8.4.2024 <https://www.ilry.fi/wp-content/uploads/2023/09/2022-valmistuneiden-sijoittumistutkimus-tuloksia-amk-1.pdf>.

Lapin AMK. AMK-tutkinnot 2024a. Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Viitattu 5.4.2024 <https://www.lapinamk.fi/fi/Hakijalle/AMK-tutkinnot/Insinööri,-rakennus--ja-yhdyskuntatekniikka>.

Lapin AMK. Opinto-opas 2024b. AMK-tutkinto, päiväopinnot. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus. Viitattu 7.4.2024 <https://opinto-opas-amk.peppi4.lapit.csc.fi/708/fi/90/4080/1353>.

Lapin AMK. Opinto-opas. AMK-tutkinto, päiväopinnot. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus. Perusharjoittelu. Viitattu 7.4.2024 <https://opinto-opas-amk.peppi4.lapit.csc.fi/708/fi/90/4080/1353/166/14523>.

Lapinkampus Moodle 2024a. Harjoitustyö. Rakentamistalous.

Lapinkampus Moodle 2024b. Johdatus opintojaksolle. Ilmastointitekniikan laskeinta.

Lapinkampus Moodle 2024c. Johdatus opintojaksolle. Ilmastointitekniikan suunnittelu.

Lapinkampus Moodle 2024d. Johdatus opintojaksolle. Uusiutuvat energiantuotantotekniikat.

Lapinkampus Moodle 2024e. Luennot ja harjoitukset. Infrarakentaminen.

Laukkanen, T. 2021. Granlund Oy. LVI-suunnitteluharjoittelu Granlundilla. Viitattu 5.4.2024 <https://www.granlund.fi/lvi-suunnitteluharjoittelijana-granlundilla/>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132. Viitattu 4.4.2024 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17-2P120d>.

MagiCAD. LVIS-ohjelmisto. Viitattu 6.5.2024 <https://www.magicad.com/fi/lvis-ohjelmisto/>.

M-Files. Why Organize with Metadata. Viitattu 6.5.2024 <https://www.m-files.com/why-organize-with-metadata/>.

OAMK 2024. Ammattikorkeakoulututkinnot. Insinööri (AMK), talotekniikka. Viitattu 3.4.2024 <https://oamk.fi/koulutus/ammattikorkeakoulututkinnot/insinööri-amk-talotekniikka/>.

Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:10. Opintojen aikainen työssäkäynti – ongelma vai mahdollisuus ammatti-korkeakouluopinnoissa? Viitattu 8.4.2024 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160726/okm10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Tilakonsultit 2024. Tarveselvitys. Viitattu 7.4.2024 <https://tilakonsultit.fi/tarveselvitys>.

Työelämään.fi 2024. Artikkelit. Mikä on nollatuntisopimus? Viitattu 8.4.2024 <https://tyoelamaan.fi/blog/2021/10/13/mika-on-nollatuntisopimus/>.

Työmarkkinatori 2017. Ammattitieto. LVI-insinööri. Viitattu 7.4.2023 <https://tyomarkkinatori.fi/ammattitieto/ammattit/lvi-insinööri>.

Töissä.fi 2023. Sijoittuminen työelämään. Insinööri (AMK), LVI-tekniikka. Viitattu 7.4.2024 <https://toissa.fi/sijoittuminen-tyoelamaan/show/649>.

XAMK 2024. Koulutukset. Insinööri (AMK), talotekniikka (LVI). Viitattu 3.4.2024 <https://www.xamk.fi/koulutukset/insinioori-amk-talotekniikka-lvi/>.