

## LVI-ALAN URAKOINTI- JA SUUNNITTELUKOULUTUS

Koulutusaika	23.10.2017–3.6.2019, yhteensä 360 pv
Urakointijakso	23.10.2017 - 29.6.2018, 163 pv (1141 h) Työssäoppimisjakso: 3.4.2018–28.6.2018, 60 pv (420 h) Lomat yhteensä 8 päivää: 27.12.2017 – 29.12.2017 (3 pv) ja 5.3.2018 - 9.3.2018 (5 pv)
Koulutus keskeytyksessä	2.7.2018 - 3.8.2018 (25 pv)
Suunnittelujakso	6.8.2018 - 3.6.2019, 197 pv (1379 h) Työssäoppimisjakso: 22.2. - 31.5.2019, 62 pv (434 h) Lomat yhteensä 10 päivää: 27.12.2018 – 3.1.2019 (5 pv) ja 4.3.2019 - 8.3.2019 (5 pv)
Paikka	Savonia-ammattikorkeakoulu, Tekniikka, Opistotie 2, 70200 Kuopio

### Kohderyhmä

Koulutus on tarkoitettu LVI-alan tehtäviin (esim. työnjohto/urakointi/suunnittelu) suuntautuille työttömille ja työttömyysuhanalaisille kone-, rakennus- ja sähkö- ja automaatioalan tekniikoille, insinööreille, amk-insinööreille, diplomi-insinööreille sekä muille vastaavan tutkinnon suorittaneille, jotka haluavat täydentää osaamistaan tai ovat motivoituneita vaihtamaan alaa. Hakijoilta edellytetään tietotekniikan perusvalmiuksien hallintaa. LVI-alan työkokemus katsotaan opiskelijavalinnassa hakijalla eduksi.

### Koulutuksen tavoite

Tavoitteena on antaa valmiudet LVI-alan työnjohto-, urakointi- ja suunnittelutehtäviin. Koulutus antaa tiedollisen osaamisen kiinteistöjen vesi- ja viemäriyön (KVV) sekä ilmanvaihdon (IV) urakoinnista ja suunnittelusta.

Suoritettuja opintoja voidaan myöhemmin hyväksi lukea soveltuvin osin Savonia-ammattikorkeakoulun tekniikan opinnoissa tai muissa ammattikorkeakouluissa kunkin korkeakoulun säännösten mukaisesti.

### Opetusmenetelmät

Päivittäinen opiskeluaika on klo 8.15–14.45 (7 oppituntia/pv) ja viikoittainen työaika on yhteensä 35 oppituntia, joka jakautuu lähiopetukseen ja etä/itseopiskeluun. Opiskelijat tekevät harjoitustehtäviä itsenäisesti tai pienryhmissä. Opetus integroituu kokonaisuudeksi pientalo-, rivitalo-, kerrostalo-, teollisuusrakennus- ja saneerauskohteiden LVI harjoitustöiden avulla. LVI-tekniikan intensiivijakso/LVI-tekniikka tutuksi -osuus toteutetaan ns. työsaliopetuksena Savon ammatti- ja aikuisopiston kanssa yhdessä, heidän tiloissaan. Loppuharjoitustyössä painotus on linjasaneerauksissa, teollisuusrakennuksissa ja niiden lvi- suunnittelussa ja mitoituksessa, sekä energian säästössä ja maalämpöjärjestelmissä. Oppimista syvennetään työharjoittelujaksoilla. Opiskelijoille annetaan tarvittaessa lisä/tukiohjausta.

**LVI-URAKOINTI: 23.10.2017 - 29.6.2018 (163 pv)**

Työssäoppimisjakso: 3.4.2018–28.6.2018 (60 pv)

Lomat yhteensä 8 päivää: 27.12.2017 – 29.12.2017 (3 pv) ja 5.3.2018 - 9.3.2018 (5 pv)

Orientointi opintoihin, 37 h (23 h / 14 h)

Opiskelija tutustuu koulutuksen tavoitteisiin, sisältöön ja toteutukseen. Opiskelija tekee tasokokeen ja itsearviointin osaamisestaan. Näiden pohjalta laaditaan HOPS, jossa määritellään henkilökohtaiset tavoitteet ja painopistealueet opiskelulle. Opiskelija perehtyy LVI-alaan ja siihen liittyviin tehtäviin sekä peruskäsitteisiin.

- koulutuksen tavoitteet, toteutus, opetussuunnitelma ja opetusmenetelmät
- lähtötasotesti/itsearviointi, lisäohjaustarve, henkilökohtaiset oppimissuunnitelmat (HOPS)
- LVI-ala, tehtävät, urakointi/suunnittelu, peruskäsitteet

Työnhakuvalmennus ja työssäoppimispaikan haku, 45 h (24 h / 21 h)

Tavoitteena on antaa opiskelijalle perustaidot varmaan ja vakuuttavaan esiintymiseen, myyvään kirjallisen työpaikkahakemuksen laadintaan ja valmentaa työpaikkahaastatteluun. Antaa käsitys tämän päivän työsuhteiden luonteesta ja erilaisista mahdollisuuksista työllistyä.

- muuttunut työelämä ja työmarkkinat
- tiedonhankinta, rekrytointikanavat ja – menettelytavat
- omat vahvuudet ja esiintymistaito
- työpaikkahakemuksen tekeminen, CV:n laatiminen
- työvoimahallinnon sähköiset palvelut, CV-netti
- työharjoittelupaikan ja työpaikkojen haku sekä työnhakusuunnitelmat

Tietotekniikkavalmiudet, 16 h (10 h / 6 h)

Opiskelija osaa käyttää Savonian tietojärjestelmien mahdollisuuksia ja saa valmiudet hyödyntää tehokkaasti nykyaikaisen tietoverkon palveluja.

- tietoverkon käyttö ja sen palvelut
- lähiverkon tallennuslaitteet ja tulostimet
- intranetin hyödyntäminen
- tietoturva
- Moodle- verkko-opetusympäristö, sähköposti, Wilma
- muut järjestelmät
- työvälineohjelmistot

Lvi-tekniikan intensiivijakso/Lvi-tekniikka tutuksi, 105 h (15 pv)

Opiskelija tuntee LVI-tekniikan perusmateriaalit ja asennustavat sekä suorittaa tulityö- ja työturvallisuuskortin.

- viemäriasennukset, asennus ja käytäntö. Asennusharjoituksia, eri materiaalit.
- käyttövesiputkistot, asennus ja käytäntö.
- kupariputkien liittäminen, taivuttaminen ja asentaminen, käytäntö. Asennusharjoituksia: kupariputkien juottaminen, puristusliitokset ja puserrusliitokset
- lämpöjohtoasennukset, käytäntö. Asennusharjoituksia: mustaputken kaasuhitsaus, komposiittiputkien, sähkösinkittyjen putkien puristusliitokset sekä PEX-putkien liitokset.
- Patteriventtiilien asennus ja esisäätöarvojen asennus. Linjasäätöventtiilien asennus ja esisäätöarvojen asennus.
- Vesivirtojen mittaukset ja säätöharjoitus.
- Lattialämmityksen asennusharjoitus PEX – putkella alkaen jakotukeilta lattiaputkitusten asentamiseen.
- IV-työt, kanava-asennukset, käytäntö. Kierresaumakanavien katkaiseminen ja liitostavat. Säätö- ja palopeltien asennustavat.

- Ilmamäärien mittaukset päätelaitteista ja säätöpelleistä ja säätäminen.
- LVI - kannakoinnit
- palokatkot massoilla (esim. Hilti- ja Wurt – palomassoilla sekä palomansettien käyttö).
- tulityö- ja työturvallisuuskorttikoulutus

#### Lämmitystekniikan perusteet, 68 h (41 h / 27 h)

Opiskelija osaa lämmitysverkoston toimintaperiaatteet: patteriverkostot, lattialämmitysjärjestelmät ja ilmastointipiirin putkistoverkostot. Hän ymmärtää lämmönsiirtoputkiston säätöventtiileihin liittyvät peruskäsitteet.

- patteriverkostot, materiaalit
- lattialämmitysjärjestelmät, materiaalit
- ilmastointipiirin putkiverkostot, materiaalit
- energiatalous ja energiatodistukset
- putkien energiataloudellinen eristäminen

#### Lämmöntuottolaitteet, 19 h (19 h)

Opiskelija tuntee lämmöntuotannon peruseriaatteet, perinteiset ja uudet lämmitystekniikat.

- öljykattilat
- kiinteän polttoaineen kattilat
- kaukolämpölaitteet
- maalämpölaitteet, lämpöpumppujärjestelmät
- yritysesittelyt/vierailut

#### Vesi- ja viemäritekniikka, 107 h (73 h / 34 h)

Opiskelija tuntee tavanomaisten rakennusten vesi-, viemäri-, sadevesi- ja perustankuivausjärjestelmät, kylmävesi- ja lämpimän käyttöveden järjestelmät. Opiskelija ymmärtää järjestelmien ääniteknisen toimivuuden

- viemärit, materiaalit
- kylmävesijohdot, materiaalit
- lämminkäyttövesijohdot, materiaalit
- putkien ja viemäriverkostojen energiataloudellinen eristäminen
- yritysesittelyt/vierailut

#### Ilmanvaihtotekniikka, 107 h (73 h / 34 h)

Opiskelija osaa määrittää ilmanvaihto-, lämmön talteenotto-, asuntoilmanvaihto-, toimisto- ja teollisuusrakennusten järjestelmiä. Opiskelijalla on valmiudet määrittää ilmastoinnin päätelaitteet sekä valita ilmastointikonekomponentit.

- ilmanvaihtojärjestelmät: koneellinen poistojärjestelmä, tulo-/poistojärjestelmä, erikoisjärjestelmät
- lämmön talteenottojärjestelmät
- asuntoilmanvaihto, järjestelmät
- toimistoliikerakennukset, järjestelmät
- teollisuusrakennukset, järjestelmät
- iv-kanavien energiataloudellinen eristäminen
- yritysesittelyt/vierailut

#### Lvi-säätölaitteet ja lvi-rakennusautomaatio, 28 h (28 h)

Opiskelija tuntee keskitettyjen rakennusautomaatiojärjestelmien periaatteet ja rakennuksen laitteiden säätötekniiset ratkaisut ja toimintaperiaatteet.

- säätö- ja valvontajärjestelmät, toimintakaaviot/säätökaaviot
- tutustuminen ratkaisuihin käytännössä (Savonia)

#### Jäähdytystekniikka, 40 h (40 h)

Opiskelija ymmärtää jäähdytystekniikan perusprosessit sekä tuntee jäähdytysjärjestelmän yleiset ratkaisut, laitoskaaviot ja peruskomponentit.

- järjestelmät, materiaalit

#### Kiinteistöjen erikoisputkistot, 11 h (11 h)

Opiskelija hahmottaa kiinteistöissä käytettäviä erikoisputkistoja. Hän osaa arvioida eri putkistomateriaalien soveltuvuutta erilaisiin käyttötarkoituksiin.

- järjestelmät, materiaalit: esim. paineilma- ja sairaalakaasuverkostot, rasvaviemärit, happoviemärit (Geberit), kuivaimumoottorit/-putkistot (hammaslääkäri)

#### Urakkalaskennan ja projektihallinnan periaatteet, 49 h (35 h / 14 h)

Opiskelija tietää lvi-urakkalaskennan peruseriaatteet sekä pystyy hahmottamaan urakointityön vaikeusasteet.

Opiskelija tuntee LVI-projektin vaiheet ja osaa vaiheistaa projektin.

- LVI-alan kustannuslaskennan periaatteet
- urakkalaskentaohjelmaan tutustuminen
- LVI-projektin hallinta

#### Rakentamismääräykset 28 h (28 h)

Opiskelija tuntee lvi-tekniikkaan liittyvät rakentamismääräykset KVV- ja IV- työnjohdon tehtävien osalta.

- RakMK D1: kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot
- RakMK D2: rakennusten sisäilmasto
- RakMK E7: ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus
- RakMK K1: rakennusten kaukolämmitys

#### Rakennustekniset suunnitelmat, 6 h (6 h)

Opiskelija tuntee rakennustekniset merkinnät (ml. yleisimmät sähkömerkinnät) ja osaa tulkita suunnitelmia.

#### LVI-cad -ohjelmat, 48 h (34 h / 14 h)

Opiskelija tuntee LVI- urakointiin liittyvien suunnitteluohjelmien perustekniikan.

- AutoCAD-perusteet, CADs ja MagiCAD

#### Harjoitustyöt

Harjoituksina tutustutaan omakotitalon/pientalon LVI-suunnitelmiin. Harjoituksissa opiskelija hahmottaa LVI-urakan kokonaisuudet ja mitoitusaulukkojen käytön kaaviollisesti. Harjoitusten avulla opiskelija hahmottaa työmaakohteen vesi- ja viemäroinnin, lämpöjohtojen ja ilmastoinnin sekä ilmanvaihdon.

#### Työssäoppimisjakso, 60 pv (420 h): 3.4.2018–28.6.2018

Työharjoittelussa opiskelija syventää ja soveltaa oppimistaan LVI-alan yrityksessä.

#### Koonti, 1 pv (7 h): 29.6.2018

Opiskelijat esittävät työharjoittelujaksosta tehdyn loppuraportin, kerätään koulutuksen välipalautteet ja valmistautaan LVI-suunnittelujaksoon.

#### Koulutuksessa keskeytys: 2.7.2018 - 3.8.2018 (25 pv)

**LVI-SUUNNITTELU: 6.8.2018- 3.6.2019 (197 pv)**

Työssäoppimisjakso: 22.2. - 31.5.2019 (62 pv)

Lomat yhteensä 10 päivää: 27.12.2018 – 3.1.2019 (5 pv) ja 4.3.2019 - 8.3.2019 (5 pv)

Työnhakuvalmennus ja työssäoppimispaikan haku, 39 h (12 h /27 h)

Opiskelijat hakevat sopivan työssäoppimispaikan itsenäisesti. Opiskelijoilla, jotka eivät työllisty 2. työharjoittelu-jakson jälkeen, on 2 viikon tehostettu työnhakuvalmennus.

Lämmitystekniikan suunnittelu, 98 h (61 h /37 h)

Opiskelija osaa mitoittaa lämmitysverkoston: patteriverkostot, lattialämmitysjärjestelmät ja ilmastointipiirin putkiverkostot. Hän ymmärtää lämmönsiirtoverkoston säätöventtiileihin liittyvät peruskäsitteet ja osaa soveltaa venttiilin valinnassa käytettäviä arviointiperusteita.

- patteriverkostot, materiaalit ja mitoitus
- lattialämmitysjärjestelmät, materiaalit ja mitoitus
- ilmastointipiirin putkiverkostot, materiaalit ja mitoitus
- energiatalous
- putkien energiataloudellinen eristäminen

Lämmöntuottolaitteet, 16 h (16 h)

Opiskelija hallitsee lämmöntuotannon peruserätykset, perinteiset ja uudet lämmitystekniikat. Opiskelija tuntee kiinteistöjen lämmityslaitteiden ohjeita ja määräyksiä.

- öljykattilat
- kiinteän polttoaineen kattilat
- kaukolämpölaitteet
- maalämpölaitteet

Vesi- ja viemäritekniikan suunnittelu, 162 h (110 h /52 h)

Opiskelija osaa mitoittaa ja suunnitella tavanomaisten rakennusten vesi-, viemäri-, sadevesi- ja perustankuivausjärjestelmät, kylmävesi- ja lämpimän käyttöveden järjestelmät määräyksien mukaisesti. Opiskelija ymmärtää järjestelmien ääniteknisen toimivuuden.

- viemärit, materiaalit ja mitoitus
- kylmävesijohdot, materiaalit ja mitoitus
- lämminkäyttövesijohdot, materiaalit ja mitoitus
- putkien ja viemäriverkostojen energiataloudellinen eristäminen

Ilmanvaihtotekniikan suunnittelu, 162 h (110 h/52 h)

Opiskelija osaa suunnitella ilmanvaihto-, lämmön talteenotto-, asuntoilmanvaihto-, toimisto- ja teollisuusrakennusten järjestelmiä. Opiskelijalla on valmiudet määrittää ilmastoinnin päätelaitteet ja mitoittaa kanavat, puhaltimet ja säätölaitteet. Opiskelijalla on valmiudet valita ja mitoittaa ilmastointikonekomponentit. Opiskelija osaa suunnitella ilmastointilaitokset määräyksien mukaisesti.

- Ilmanvaihtojärjestelmät:
  - Koneellinen poistojärjestelmä
  - Tulo-/poistojärjestelmä
  - Erikoisjärjestelmät
- Lämmön talteenottojärjestelmät

- Asuntoilmanvaihto, järjestelmät ja mitoitus
- Toimistoliikerakennukset, järjestelmät ja mitoitus
- Teollisuusrakennukset, järjestelmät ja mitoitus
- Hoitolaitokset, esim. Terveyskeskukset, dementiaosastot, jne.
- Majoitustilat, esim. Hotellit ja motellit
- iv-kanavien energiataloudellinen eristäminen

Lvi säätölaite- ja lvi-rakennusautomaatiotekniikan suunnittelu, 40 h (40 h)

Opiskelija tuntee keskitettyjen rakennusautomaatiojärjestelmien periaatteet ja rakennuksen laitteiden säätötekniiset ratkaisut. Hän hallitsee rakennusautomaatiojärjestelmän suunnittelussa tarvittavat perustiedot ja -taidot.

- Säätö- ja valvontajärjestelmät

Jäähdytystekniikan suunnittelu, 45 h (45 h)

Opiskelija ymmärtää kylmätekniikan perusprosessit sekä tuntee kylmäjärjestelmän yleiset ratkaisut ja laitoskaaviot sekä peruskomponentit. Hän osaa suunnitella ja mitoittaa yleisimmät kylmäjärjestelmät.

- Järjestelmät, materiaalit ja mitoitus

Erikoisputkistojen suunnittelu, 19 h (19 h)

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa erikoisputkistoja. Hän osaa myös arvioida eri putkistomateriaalien soveltuvuutta erilaisiin käyttötarkoituksiin.

- Järjestelmät, materiaalit ja mitoitus

Rakentamismääräykset, 8 h (8 h)

Opiskelija osaa LVI-tekniikkaan liittyvät rakentamismääräykset kvv- ja iv- suunnittelijan/työnjohdon osalta.

- RakMK D1: kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot
- RakMK D2: rakennusten sisäilmasto
- RakMK E7: ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus
- RakMK K1: rakennusten kaukolämmitys

Rakennustekniset suunnitelmat 5 h (5 h)

Opiskelija osaa soveltaa rakennusteknisiä suunnitelmia LVI-suunnittelussa.

LVI-cad-ohjelmat, 113 h (78 h/35 h)

Opiskelija hallitsee LVI- suunnittelussa tarvittavien ohjelmien perustekniikan sekä osaa tuottaa tarvittavat LVI-piirustukset ja suunnitelmat.

- CADs ja MagiCAD

Harjoitustyöt:

Harjoitustöissä harjoitellaan ja kerrataan urakointiosassa opittuja LVI-tekniikan mitoituksia ja yleisperiaatteita.

Harjoitustöinä LVI-suunnittelussa on:

- Asuntorakentaminen (kerrostalot, linjasaneeraus, rivitalot, uudis- ja korjausrakentaminen)
- Teollisuusrakentaminen
- Valmistuskeittiöt

LVI-loppuharjoitustyö, 231 h (42 h/189 h)

Opiskelija pystyy toteuttamaan annetun kohteen LVI-suunnittelun. Loppuharjoitustyössä sovelletaan koko koulutuksessa omaksuttua tietoa. Loppuharjoitustyö voi sisältää esim. toimistoliikerakennuksen lvi- ja jäähdytyksen suunnittelun ja mitoituksen säätökaavioineen, maalämpöjärjestelmät ja energiaa säästävät ratkaisut. Työ tehdään itsenäisesti. Opettaja ohjaa prosessia.

Työssäoppiminen, 62 pv (434 h): 22.2.2019–31.5.2019

Opiskelija syventää oppimistaan LVI-alan suunnittelutoimistoissa, urakointikohteessa tai urakointiyrityksessä.

Loppukoonti, 1 pv (7 h): 3.6.2019

Opiskelijat esittävät työharjoittelujaksosta tehdyn loppuraportin, koulutuksen yhteenveto ja loppupalautteiden kerääminen.

Opetushenkilöstö/kouluttajat:

Ari Koivistoinen, koulutuksen pääopettaja: mm. LVI-tekniikka /urakointi/suunnittelu

Esko Koponen: LVI-tekniikka/suunnittelu/urakointi

Petteri Virranta: LVI-tekniikka/ilmanvaihto

Jussi Malinen: CADs, MagiCAD

Antti Meurasalo: AutoCad perusteet

Pekka Granroth: tietotekniikkavalmiudet

Teija Tossavainen: työnhakuvalmennus, tehostettu työnhakuvalmennus

Savon ammatti- ja aikuisopisto: LVI-tekniikka tutuksi (työsaliopetus)

Progman Oy: MagiCAD-koulutus

Sari Turpeinen, koulutuksen vastuuhenkilö: orientointi, ohjaus, työharjoittelu