

LVI-asentaja

LVI-asentaja asentaa ja korjaa rakennusten lämpö-, vesi- ja ilmastointilaitteita. Hän työskentelee useimmiten LVI-alan yrityksessä, joka tekee urakoita uudis- ja korjausrakennustyömailla.

Sisällysluettelo

LVI-asentajia on myös rakennusaineteollisuuden (esimerkiksi elementtiteollisuuden), kuntien vesi-, viemäri- ja energialaitosten sekä kiinteistöhuoltoyritysten palveluksessa.

LVI-asentaja voi olla erikoistunut vesi-, kaasu-, lämpöjohto-, ilmastointi-, jäähdytyslaite- tai öljypumppuasentajaksi tai -korjaajaksi. Pienissä yrityksissä LVI-asentaja tekee kaikkia alan töitä.

Fysikaaliset vaaratekijät

Keskeiset terveydelliset fysikaaliset riskitekijät putkimiehen työssä ovat

- melu
- värinä
- hitsauksen aiheuttama UV-säteily.

Lisäksi kylmyys ja veto sekä huono valaistus aiheuttavat välillisesti terveydellistä haittaa ja tapaturmavaaraa sekä heikentävät työolosuhteita.

Koneet ja työmenetelmät

Putkitöissä käytettäviä ja voimakasta melua synnyttäviä koneita ovat kulmahiomakoneet, poravasarat (iskuporakoneet) ja kierteytyskoneet. Niiden aiheuttamat melutasot ovat niin voimakkaita, että jo muutamien minuuttien päivittäinen altistuminen aiheuttaa kuulovauriovaaraan. Edellä mainituista koneista värinää aiheutuu lähinnä poravasaroista, mutta putkitöissä altistumisaika on kokonaisuudessaan suhteellisen lyhyt, joten terveydellinen riski on vähäinen. Putkitöissä käytetyt hitsausmenetelmät, kovajuotto ja kaasuhitsaus, eivät aiheuta

voimakasta melua, eivätkä erityisen voimakasta UV-säteilyä.

EU:n alueella myynnissä olevien meluisien (yli 85 dB) ja tärisevien (yli 2,5 m/s²) käsikoneiden ja liikkuvien työkoneiden valmistajien tulee koneen ohjeissa antaa selvitys melupäästöstä. Koneen ostaja voi ilmoitettujen suureiden avulla ainakin jossin määrin vertailla eri merkkisiä koneita toisiinsa ja valita vähäpäästöisimmät koneet. Ongelmia vertailuun aiheuttaa sopivien mittaustandardien puute, sillä osa valmistajista saattaa ilmoittaa äänipäästötiedot joutokäynnillä ja osa todellisissa määrittelyissä työskentelyolosuhteissa.

Kulmahiomakoneet, melutasot käyttäjän paikalla 85-110 dB

- putkien katkaisu, hitsaussaumojen hionta

Poravasarat, melutasot käyttäjän paikalla 80-100 dB

- reikien teko
- kiinnikkeiden ja kalusteiden kiinnitysreikien poraus
- satunnaisesti piikkaus

Kierteytyskone

- katkaisu, kierteen teko ja muhvin kiinnitys, keskiäänitaso 89-97 dB

Eri työvaiheiden erityisongelmia

Runkolinjojen veto

- mitatut meluallistukset vaihdelleet 81-90 dB
- kiinnikkeiden porauksesta ja putkien katkaisusta voimakasta melua
- kylmyys ja veto haittaavat talvella
- heikko valaistus haittaa työn tekemistä ja saattaa lisätä tapaturmavaaraa

Purkutyöt

- mitatut meluallistukset vaihdelleet 80-101 dB
- voimakkaimmat melutasot teollisuuden prosessiputkistojen saneerauksissa
- kulmahiomakoneiden ja polttoleikkauksen käyttö putkien katkaisussa aiheuttavat pääosan allistumisesta
- kylmyys ja veto haittaavat talvella
- heikko valaistus haittaa työn tekemistä ja saattaa lisätä tapaturmavaaraa

Kehittämisehdotuksia

Melu

- kulmahiomakone voidaan usein korvata putkenkatkaisukoneella
- koneiden valinnalla voidaan hieman vaikuttaa meluun myös työskentelyn aikana, joten tarkista ja vertaile koneiden melupäästöjä ohjeista uutta konetta hankittaessa
- koneiden ja työkalujen kunnossapito
- kuulonsuojainten käyttö aina koneita käytettäessä

Tärinä

- kun valitset konetta, valitse vähiten tärisevä kone (tärinäpäästö pitää ilmoittaa koneen ohjeissa)
- valitse kone, jossa hyvät vaimennetut kahvat tai joustava pinnoite
- koneen ergonomia vaikuttaa puristusvoimiin ja sitä kautta raajaan siirtyvään tärinään, kevyempi hyvin muotoiltu rasittaa vähemmän
- lämpimät kädet vähentävät tärinähaittojen riskiä; käytä asianmukaisia työkäsiineitä

UV-säteily

- silmiensuojaimet aina hitsattaessa, puikko- ja kaasukaarihitsauksessa myös kasvojen ja käsien suojaus

Kylmyys ja veto

- ulkotöissä telttasuojaus, sisätyöt ovien ja ikkunoiden asennuksen jälkeen
- asianmukainen työvaatetus, useampi kerroksinen parempi

Valaistus

- rakennuksen tulevia valaistusasennuksia voidaan usein hyödyntää jo rakentamisvaiheessa
- hyvä valaistus kiinteisiin työpaikkoihin ja riittävästi valoa kulkuteille
- kohdevalaisimia työkohteisiin
- pahimmissa paikoissa otsavalaisin apuna, jättää kädet vapaiksi ja valo helposti suunnattavissa katselukohteseen

Fyysiset kuormitustekijät

Työssä esiintyviä kuormittavia tekijöitä

- hankalat työasennot
- polvien kipeytyminen epätasaisen alustan takia
- raskaiden esineiden kuljettaminen
- vanhanaikaiset laitteet
- sopimaton työskentelykorkeus (tikkaiden tasot)

Työssä koetut ongelmat

- kalusteissa puutteita
- välineissä ja laitteissa kehittämistarvetta
- nostamisessa tarvittaisiin työvälineitä
- työasentojen, -liikkeiden, ja -tapojen järjestelmällistä kehittämistarvetta
- työn järjestelyissä kehittämistarvetta
- työmaan järjestyksen parantamistarvetta
- työmaan siisteydessä puutteita
- suojaimien saatavuudessa, huollossa ja käytössä parantamistarvetta

Koetut fyysiset kuormitustekijät

Isojen putkilinjojen veto ulkona

- ahdas työtila aiheuttaa selän kannalta hankalan työasennon
- apuvälineiden käyttö vaikeaa
- painavien taakkojen käsittely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä

Runkolinjojen veto

- ahtaat tilat esimerkiksi kellareissa aiheuttavat selälle huonon asennon
- kiinnikkeiden asennuksessa kattoon kädet ovat yli hartiatason ja pää taakse taipuneena
- tärisevän työkalun kannattelu aiheuttaa staattista lihastyötä hartiasoutuun
- painavat työkalut kuormittavat hartian, olkaseudun ja niskan lihaksia
- jatkuva edestakainen kiipeily kuormittaa alaraajojen lihaksia
- painavien taakkojen käsittely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä

Kalustustyö (keittiö, pesutilat)

- painavien taakkojen käsittely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä
- paljon esiintyvät polvi- ja kyykkyasennot kuormittavat alaraajoja

- putkien liitostyöt ahtaissa tiloissa (kaapit) aiheuttavat selän kumaria, kiertyneitä, taipuneita asentoja
- kädet koholla työskentelyä esiintyy paljon

Liitostyöt

- katkaisutyössä käytetyt työpöydät usein liian matalia, joka aiheuttaa selän kumaria asentoja
- liitostyöt tehdään katon rajassa, lattiatasossa, polven korkeudella ja useimmiten seinän vierustalla, jolloin niska on taipuneena, kiertyneenä tai kallistuneena
- liikkumista edestakaisin aiheutuu jatkuvasta kiipeämisestä, ylös-alas menemisestä sekä siitä, kun haetaan tarvittavia osia esimerkiksi pakista ja varastosta
- työkoneisiin liittyvät jalkapolkimet aiheuttavat toispuoleisen työasennon (selän kierto, lonkan koukistus)
- ranteiden ja sormien nivelet ja lihakset kuormittuvat kaikissa liitostyön vaiheissa

Purkutyöt

- välineiden, koneiden ja purettavien osien siirtäminen rasittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä
- työtä keventävien apuvälineiden käyttö on vaikeaa

Pumpun asennus kaivoon

- välineiden ja tarvikkeiden käsittely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä

Sprinkleriasennukset

- matalat työpöydät kuormittavat niskahartiasseudun, selän ja yläraajojen (sormet, ranteet) lihaksia
- leikkurin käyttö, kierteistys, liitosten teko ja hitsaus tehdään joko matalan työpöydän ääressä tai lattiatasossa, mistä aiheutuu kuormitusta selälle
- liitostyöt katonrajassa (ilmastointikanavien välissä) kuormittavat niskaa, hartioita, yläraajojen lihaksia, selkää ja alaraajoja, koska useimmiten työtaso on vaikeasti säädettävä ja ylös on kiivettävä tikkaita pitkin
- painavien taakkojen käsittely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä

Työasentojen vaikutus kuormittumiseen

Niskan etukumara asento

- staattinen kuormittuminen niskan alueen ja hartiaseudun lihaksissa
- nivelsiteiden venyminen

Niskan taakse taipunut asento

- staattinen kuormittuminen niskan alueen, hartiaseudun ja osittain myös selän lihaksissa
- nivelsiteiden venyminen

Selän etukumara asento

- staattinen kuormittuminen selän ja pakaroiden lihaksissa
- nivelsiteiden venyminen

Polvi- ja kyykkyasento

- staattinen kuormittuminen alaraajojen lihaksissa
- nivel- ja rustokudoksen kuormittuminen
- aineenvaihdunnan estyminen

Kädet koholla työskentely

- staattinen kuormittuminen olkahartiaseudun lihaksissa
- nivel- ja rustokudoksen kuormittuminen

Makuuasennossa työskentely (+kädet koholla työskentely)

- niskahartiaseudun sekä olka- ja käsivarren lihasten staattinen kuormittuminen
- aineenvaihdunnan estyminen
- alaraajojen ja selän lihasten staattinen kuormittuminen

Ranteiden taipuneet ja kiertyneet asennot

- ranteiden ja sormien lihasten toistuvat työliikkeet ja staattiset asennot aiheuttavat lihaskuormitusta
- nivelten kuormittuminen

Ratkaisuehdotuksia

Kumarat, kiertyneet työasennot

- pyri ojentamaan selkä suoraksi ja venytä kädet kohti kattoa
- käytä mahdollisuuksien mukaan sopivan korkuisia työtasoja (vyötärön korkeus)

Toistoliikkeet

- rentouta käsiä ravistelemalla ja venyttämällä

Kemialliset vaaratekijät

Keskeiset kemialliset vaaratekijät putkialalla ovat:

- Viemärinpinnoitusaineiden epoksikemikaalit
- Pölyt
- Asbesti (peruskorjauksessa)
- Juotos- ja hitsaushuurut
- Eristevillapölyt
- Isosyanaatit

Koetut haitat

Pölyhaitat ovat suurimmat korjaustyömaiden purkuvaiheissa ja etenkin putkieristeiden purussa. Vanhoissa ennen vuotta 1975 tehdyissä putkieristeissä on yleensä asbestia. Asbestikartoituksesta huolimatta asbestimateriaaleja voi löytyä vielä putkimiehen purkutyön aikana. Myös mineraalivillaeristeiden ja putkien purku on hyvin pölyistä. Putkien, varaajien ja kattiloiden purussa käytetään myös polttoleikkausta, jossa metallihuurujen lisäksi ilmaan muodostuu typen oksideja ja häkää.

Polyuretaanilla eristettyjen putkien korjauksessa putkimies voi altistua suurille isosyanaattipitoisuuksille etenkin kaukolämpöputkistojen korjauksessa.

Uudisrakennuksilla pölyisimpiä töitä ovat putkien katkaisut laikalla. Pöly on pääosin rautapölyä. Metalliputkien liittäminen tehdään hitsaamalla (teräs ja rauta) tai juottamalla (kupari). Metallihuurut ja hitsaus- ja juotoskaasuista muodostuvat typen oksidit ovat haitallisia ahtaissa tiloissa.

lhottumia aiheuttavia aineita esiintyy putkimiesten työssä useita. Allergeeneja ovat esimerkiksi nikkeli ja kromaatit (muun muassa hitsaus), epoksihartsit (liimoissa), luonnonhartsit (juoksutteet), formaldehydi ja isosyanaatit.

Ärsytysihottumaa voi aiheutua esimerkiksi juoksutteista ja juotosaineista, eristevilloista ja mineraaliöljyistä.

Altistuminen työvaiheittain

Isojen putkilinjojen veto ulkona

- Hyvä ilmanvaihto, sillä yleensä pöly- ja hitsaushuuruhaitat pienempiä kuin sisätiloissa.
- Lämpöeristeet uretaania.
- Kaukolämpöputkistojen korjaajat altistuvat isosyanaateille. Eristeet pitäisi poistaa kunnolla liitoskohdista (vähintään 25 cm:n eristeetön osuus) lämpöhajoamisen ehkäisemiseksi (ks. Engström ja muut, 2001).
- Hengityksensuojaimen käyttö (puhallinsuojain) eristeiden kaukolämpöputkien hitsauksessa on suositeltavaa.

Runkolinjojen veto

- Ohuiden putkien katkaisu rautasahalla tai leikkurilla ja paksut rauta- ja teräsputket laikalla. Laikka aikaansaa paljon pölyä, joten katkaisupaikalle huolehdittava mahdollisimman hyvä ilmanvaihto ja tarvittavat hengityksensuojaimet.

Liitostyöt

- Muoviputkien liitoksissa käytetään yleensä vain liukuainetta (saippua-, glyseroli- tai silikonipohjaisia) ja kumitiivisteitä.
- Ulkotiloissa olevia PE-viemäriputkia voidaan liittää puskuhitsauksella noin 200 °C. Tällöin muodostuu muoviaerosolia.
- Joskus harvoin käytetään liimoja, mutta silloin putket pyyhitään liuottimella (metyleenikloridilla ja metyylietyyliketonilla). Liima sisältää esimerkiksi tetrahydrofuraania ja asetonia.
- Kupariputkien liitos tehdään yleensä kovajuotolla happiasetyleeniliekillä ja juoksutteina käytetään muun muassa fluorideja.
- Altistuminen kuparihuuruille on yleensä selvästi alle ohjearvojen.
- Rauta- ja teräsputket
- Kaasuhitsauksessa hitsaushuuru-altistuminen riippuu työmenetelmästä, työkohteen koosta ja ilmanvaihdosta.
- Kierteytyksessä apuna käytetään mineraaliöljypohjaisia kierteytysöljyjä, jotka saattavat aiheuttaa ihottumaa.

Viemärien sisäpuolinen pinnoitus putkisaneerauskohteissa

- Viemäripinnoittajat voivat saada iholleen pinnoitusaineiden sisältämiä epoksiyhdisteitä, jotka voivat aiheuttaa allergista kosketushottumaa. Putkenpinnoitusaineet voivat sisältää myös herkistäviä isosyanaatteja.
- Ihoaltistumista epoksiyhdisteille tulee torjua huolellisesti käyttämällä paksuja kemikaalinsuojakäsineitä ja tarvittaessa niiden päällä useita kerroksia kertakäyttökäsineitä, joita vaihdetaan usein.

Purkutyöt

- Saneeraustyömaat ovat pölyisempiä kuin uudisrakennukset.
- Asbestieristeitä saattaa olla huomaamatta asbestikartoituksen jälkeenkin. Asbestin purku on aina luvanvaraista työtä.
- Eristevillapöly ärsyttää hengitysteitä ja ihoa. Ihon ja hengitysteiden suojaus, huolellinen pesu, sekä vaatteiden laitto eri pyykkiin tärkeää.
- Metallirakenteita purettaessa polttoleikkauksella syntyy metallihuuruja sekä häkää ja ärsyttäviä typen oksideja. Hyvästä ilmanvaihdosta on huolehdittava.
- Polyuretaanieristeisten putkien korjaajat altistuvat isosyanaateille. Eristeet pitäisi poistaa kunnolla liitoskohdista (vähintään 25 cm:n eristeetön osuus) lämpöhajoamisen ehkäisemiseksi.

Sprinkleriasennukset

- Työn tekee erikoistunut työntekijäryhmä.
- Paljon ruostumatonta terästä, joten hitsauksessa altistutaan kromaateille ja nikkeliille. Työhön mielellään kohdepoisto, hengityksensuojain, ASA-rekisteröinti.
- Sprinklerien korjauksessa ja käyttöönotossa voidaan altistua sprinklertehoaineille (aiemmin halogeenihiilivetyjä, haloneja, nyt erilaisia korvikkeita). (ks. Priha, 2000)
- Altistuminen mahdollista vuototilanteissa.

Ihottumia aiheuttavia putkimiesten kemikaaleja

- Allergeeneja ovat nikkeli (työkalut, hitsaus) ja kromaatit (hitsaus, nahkakäsineet)
- Epoksihartsit (liimoissa), luonnonhartsit (juoksutteet) ja formaldehydi (puhdistusaineet)
- Kumikemikaalit
- Akrylaatit (liimoissa)
- Amiinit

- Ärsyttäviä aineita ovat juoksutteet, juotosaineet, metallien puhdistusaineet, ruosteenpoistajat, eristevillat, silikonit, mineraaliöljy, liuottimet, rasvat, märkä työ.

Torjuntakeinot

Asbestin purku

- Asbestikartoitukset ja asbestipurkutyöt on tehtävä ennen muiden töiden aloittamista.
- Jos asbestimateriaaleja löytyy putkitöiden aikana, työ on keskeytettävä ja paikalle kutsuttava asbestipurkuyritys, sillä asbestipurku on erikoistytötä.

Polyuretaanieristeiden purku

- Eristeet pitäisi poistaa kunnolla liitoskohdista (vähintään 25 cm:n eristeetön osuus) lämpöhajoamisen ehkäisemiseksi.
- Hengityksensuojainta käytettävä (puhallinsuojain) eristeisten kaukolämpöputkien hitsauksessa.

Muiden materiaalien purku

- Purettavien materiaalien kustutettava.
- Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta.
- Purkujäte siivottava pois välittömästi purun jälkeen. Välisiivoukset pölyn määrän vähentämiseksi.
- Pölynsuojaimet purkutyön aikana tiloissa työskenteleville.

Runkovaihe

- Paksujen rauta- ja teräspanklien laikkakatkaisussa laikkaan kohdepoisto tai katkaisupaikalle mahdollisimman hyvä ilmanvaihto.
- Tarvittaessa hengityksensuojainten käyttö (pöly).

Metalli- ja muoviputkien liitokset

- Komposiittiputkien (alumiinivaipalla vahvistetut monikerroksiset muoviputket) käyttö on suositeltavaa, sillä niiden katkaisussa ja liittämisessä ei muodostu haitallisia ilman epäpuhtauksia.
- Komposiittiputkiasennustyöt ovat myös ergonomisesti kevyempiä ja vähemmän meluisia kuin perinteiset metalliputkiliitokset.
- Kuperiputkien kovajuotossa hyvä ilmanvaihto huurujen ja kaasujen poistoon, etenkin ahtaissa työpisteissä.

- Rauta- ja teräsputkien kaasuhitsauksessa myös hyvä ilmanvaihto.
- Kierteytyksessä suojakäsineet ja hyvä käsien pesu mineraaliöljyihottumien ehkäisemiseksi.
- Ruostumattoman teräksen hitsauksessa työhön mielellään kohdepoisto, työntekijöille hengityksensuojain, ASA-rekisteröinti.

Sprinkler-asennukset

- Etukäteen selvitettävä yrityksen käyttämät sprinkleraineet ja niihin liittyvät käyttöturvallisuustiedotteet.

Tapaturmavaarat

Putkimiesten työtä voidaan pitää tapaturmariskeiltään vaarallisena työnä.

Putkimiesten tapaturmavaarat jakaantuvat monen yksittäisen aiheuttajan kesken. Yleisimpiä ovat olleet kappaleiden ja esineiden aiheuttamat sekä kulkuteihin ja työtasoihin liittyvät tapaturmat. Työvälineistä eniten vaaroja liittyy käsityökalujen lisäksi hiomakoneisiin ja hitsauslaitteisiin.

Putkimiesten yleisimpiä tapaturmatyyppejä ovat olleet esineisiin satuttaminen, lentävät sirut, kaatuminen ja liukastuminen sekä äkillinen ylikuormittuminen ja rasittuminen. Putkimiehille on sattunut selvästi muita rakentajia enemmän lentävien sirujen tai muiden vastaavien aiheuttamia tapaturmia.

Putkimiesten tapaturmissa saamat vammat ovat olleet enimmäkseen pintavammoja, sijoiltaan menoja, nyrjähdyksiä ja venähdyksiä sekä ruhjevammoja.

Eniten tapaturmissa ovat vahingoittuneet kädet ja sormet, silmät ja alaraajat. Putkimiehille on sattunut selvästi muita rakentajia enemmän silmävammoja.

Tapaturmavaarojen torjunta

- Työpisteet on pidettävä hyvässä järjestyksessä ja siisteinä.
- Työkohteeseen on järjestettävä riittävästi työtilaa.
- Putkimiehillä tulee olla käytössään tarvittavat suojaimet; tapaturmavaarojen kannalta silmien suojaus on tärkeää.
- Putkimiesten käyttämät työtasot ja kulkutiet pitää olla hyvässä kunnossa.
- Työmaalla telineet suunnitellaan ja rakennetaan siten, että niillä on riittävä lujuus, jäykkyys ja seisontavakavuus sekä pystytyksen ja purkamisen että

telineen käytön aikana.

- Telineissä on oltava turvalliset työtasot ja kulkutiet.
- Työmaalla käytetään vain määräysten mukaisia työpukkeja ja A-tikkaita.
- Nojatikkaita käytetään ainoastaan tilapäiseen kulkemiseen, ei työskentelyyn.
- Työmaajohdon tulee tehdä ainakin seuraavat tarkistukset ennen työn aloittamista:
 - Varmista, että työnjohto ja työntekijät on perehdytetty työmaalla tehtäviin putkitöihin ja työmaan erityisolosuhteisiin.
 - Tarkista putkimiesten käyttämät telineet ja pukit ja estä tikkailla työskentely.

Terveystarkastus

Tarkastuksen sisältöön vaikuttavat haastattelusta ja työpaikkakäynneistä saadut tiedot tutkittavan yksilöllisistä altistuksista sekä tiedot ammatin mukaisista altisteista.

Erityiset altisteet ja kuormitukset

- hitsaus ja juotoskäryt
- melu
- asbesti (aikaisempi altistuminen)
- mineraalivilla-eristeet
- homeet, biologiset altisteet saneeraustöissä
- työskentely kädet hartiatason yläpuolella
- polvi- ja kyykkyasennot
- silmätapaturmavaara

Terveystarkastus

- Kysytään ja tutkitaan keuhkojen toiminta, hengitystieoireet, spirometria, keuhkoröntgen (varhaisdiagnostiikan tarve: krooninen keuhkoputkentulehdus, keuhkohtaumatauti, homepölykeuhko, asbestisairaudet).
- Tehdään kuulontutkimus.
- Tärinä voi aiheuttaa valkosormisuutta, joten kysy oireita.
- Kliinisessä tarkastuksessa kiinnitetään erityisesti huomiota niskan, hartiaseudun ja alaselän oireisiin ja kuormittumiseen.

Tietojen antaminen ja ohjaus

- Kysy ja ohjaa: melulta suojautuminen, hengityssuojainten ja silmäsuojainten käyttö, tupakoinnin lopettaminen.
- Fyysinen kuormitus: töiden suunnittelu, oikea tauotus, polvisuojaimet, työskentelytasot ja telineet.

Avainsanat

[rakennusala](#)

[työpaikkaselvitys](#)