

KERROSTALON LINJASANEERAUS TYÖNJOHDON
NÄKÖKULMASTA

Aarne Tulkki

Opinnäytetyö

Rakennusmestarikoulutus
Rakennusmestari

2025

Rakennusmestarikoulutus
Rakennusmestari (AMK)

Tekijä	Aarne Tulkki	Vuosi	2025
Ohjaaja	Ahti Toivanen		
Työn nimi	Kerrostalon linjasaneeraus työnjohdon näkökulmasta		
Sivumäärä	57		

Opinnäytetyön aiheena oli kerrostalon linjasaneeraus työnjohdon näkökulmasta. Opinnäytetyön päämääränä on parantaa työn tehokkuutta erityisesti rakennusurakoitsijan työnjohdon näkökulmasta.

Opinnäytetyössä käytiin läpi linjasaneerauksen laajuus ja tarve kerrostalolle, sekä projektiin osallistuvien roolitusta. Tietoperustana opinnäytetyössä on käytetty erilaisia kirja- ja verkkolähteitä, joista koostettiin opinnäytetyön tietosisältö.

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin paljon tietoa sisältävä tietopaketti siitä, kuinka tehostaa ja minkälainen rooli työnjohdolla on linjasaneeraushankkeessa. Tätä tietopakettia voivat käyttää eri urakoitsijat vastaavien hankkeiden aloituksessa.

Avainsanat työnjohtajat, putkiremontti, linjasaneeraus, kerrostalo

Bachelor Of Engineering
Construction Site Management

Author	Aarne Tulkki	Year	2025
Supervisor(s)	Ahti Toivanen		
Title	Pipeline renovation of an apartment building from the perspective of site management		
Number of pages	57		

The topic of the thesis was a plumbing renovation project in an apartment building from the perspective of site management. The main objective of the thesis was to improve work efficiency, particularly from the viewpoint of the construction contractor's site management.

The thesis reviewed the scope and necessity of the plumbing renovation for an apartment building, as well as the roles of the various stakeholders involved in the project. The knowledge base for the thesis was built using various book and online sources, aiming to create a comprehensive information package.

As a result, the thesis produced a thorough and informative package detailing how to enhance efficiency and the role of site management in a plumbing renovation project. This information package can be utilized by different contractors when starting similar projects.

Keywords site managers, plumbing renovation, plumbing system renovation, apartment building

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	LINJASANEERAUS	9
2.1	Linjasaneeraus remonttina	9
2.2	Linjasaneeraus parantaa kerrostalon viihtyvyyttä	9
2.3	Linjasaneeraus hankkeen käynnistys	10
2.4	Viemäriputkien pinnoitus laajemmin tai suppeammin	11
2.5	Putkiremontit sisältö.....	12
2.6	Valintaiset kylpyhuone ja sähkö muutokset	13
3	LINJASANEERAUS KERROSTALOSSA	15
3.1	Linjasaneerauksen mukanaolijat	15
3.2	Vesijohdot.....	17
3.3	Sähkötyöt.....	17
3.4	Ilmanvaihto	19
3.5	Viemärointi.....	20
4	LINJASANEERAUKSEN RAKENNUSTEKNISET TYÖT.....	22
4.1	Työmaan perustaminen ja suojaustyöt	22
4.2	Timantti- ja purkutyöt	23
4.3	Seinien paikkaus-, tasoitus- ja lattioiden valutyöt	25
4.4	Kylpyhuoneiden vedeneristys- ja laatoitustyöt	27
4.5	Palokatkot.....	30
4.6	Puu- ja levyalakatot, sekä koteloinnit.....	33
4.7	Maalaustyöt	35
4.8	Työmaan siivous ja pölynhallinta	35
5	TYÖNJOHTO LINJASANEERAUKSESSA.....	38
5.1	Työnjohdon rooli alihankinnoissa.....	38
5.2	Pääurakoitsijan työjohto.....	39
5.3	Työnjohto rakennustöissä.....	40
5.4	Resursointi ja aikataulut.....	41
6	POHDINTA	44

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on syntynyt intohimosta rakentamiseen, joka on ollut isossa roolissa elämäni aikana. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa työtä työnjohtajan näkökulmasta, jonka vastuulla on hankkeen kannalta tärkeä rooli eri sidosryhmien kanssa. Lisäksi haluan kiittää työnantajaani, joka on mahdollistanut minulle työnjohtajana toimimisen erilaisissa rakennushankkeissa, joka on edesauttanut hahmottamaan rakentamisen varsinkin korjausrakentamisen mahdollisuudet ja haasteet. Haluan myös kiittää perhettäni, ystäviäni ja puolisoani tuesta koulumatkan varrella.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

LVI	Lämpö- vesi- ja ilma
AS OY	Asunto-osakeyhtiö
S	Sähkö
LVIAS	Lämpö-, vesi-, ilma-, automaatio-, ja sähkö
Sukitus	Viemäreiden pinnoitus

1 JOHDANTO

Kerrostalon linjasaneeraus on monivaiheinen ja vaativa projekti, jossa eri urakoitsijat, työntekijät ja asiantuntijat tekevät yhteistyötä rakennuksen peruskorjauksen ja modernisoinnin toteuttamiseksi (Meling 2023). Opinnäytetyössä tarkastellaan työnjohdon roolia linjasaneeraushankkeessa ja sen vaikutusta projektin tehokkuuteen. Tämä opinnäytetyö perustuu kattavasti eri tietolähteisiin, mukaan lukien kirjallisuus ja asiantuntijoiden analyysit. Keskeinen kysymys on, miten työnjohdon tehokkuus voidaan maksimoida linjasaneerausprojektissa, jotta vältetään aikatauluviivästyksset ja resurssien yliresursointi.

Saneerausprojektien onnistuminen on riippuvainen monista tekijöistä, mutta erityisesti työnjohdon tehokkuus on ratkaisevassa asemassa. Työnjohtajan rooli on keskeinen projektin sujuvuuden ja aikarajoitteiden hallinnan kannalta. Linjasaneerauksessa on tärkeää huolehtia aikarajojen seurannasta, resurssien optimaalisesta käytöstä ja työn jatkuvuudesta ilman viivästyksiä. Jos työjohtaminen on huolellista, projekti etenee suunnitellusti ilman tarpeettomia viivästyksiä ja ylimääräistä resurssitarvetta. (Hirvonen 2018, 6-8.)

Opinnäytetyön alkuosassa tarkastellaan linjasaneerausten yleisiä piirteitä ja työvaihteita, joita projektit voivat kohdata. Seuraavaksi tarkastellaan työnjohdon tehtäviä ja sitä, kuinka ne vaikuttavat projektin etenemiseen. Lopuksi opinnäytetyössä esitetään pohdinta, jossa käydään läpi mahdollisia kehitys toimenpiteitä ja sitä kuinka tärkeä rooli työnjohdolla on linjasaneeraushankkeessa.

Tämä tutkimus tuo esille työnjohdon roolin merkityksen ja auttaa ymmärtämään, kuinka projekti voidaan toteuttaa ajallaan ja budjettia noudattaen. Opinnäytetyöhön koottu aineisto on hyödyllistä tietoa niin rakennusalan ammattilaisille kuin aloittaville rakennusalan henkilöille.

2 LINJASANEERAUS

2.1 Linjasaneeraus remonttina

Linjasaneeraus, toiselta nimeltään putkiremontti viittaa prosessiin, jossa tässä tapauksessa kerrostalon vesijohdot ja viemärijärjestelmät, joissain tapauksissa myös sähköjärjestelmät ja ilmanvaihto uusitaan tai korjataan. Linjasaneerauksen tavoitteena on parantaa rakennuksen käyttöikä, energiatehokkuutta ja asuinmukavuutta. (Planus 2025.)

Saneeraus on erityisen tärkeää vanhemmissa rakennuksissa, joissa alkuperäiset järjestelmät voivat olla vanhentuneita, eivätkä enää täytä nykyisiä laatu- ja turvallisuusstandardeja. Linjasaneeraus voi myös olla taloudellisesti kannattavaa, koska se voi estää kalliimpia korjauksia tulevaisuudessa ja nostaa kiinteistön arvoa. (Taloturva 2024.)

2.2 Linjasaneeraus parantaa kerrostalon viihtyvyyttä

Linjasaneeraus on välttämätön prosessi monille kerrostaloille erityisesti silloin, kun rakennukset alkavat ikääntyä ja niiden tekniset järjestelmät, kuten putkistot, sähköjärjestelmät ja ilmanvaihto, ovat elinkaarensa lopussa. Linjasaneerauksen avulla voidaan ratkaista monia ongelmia, jotka heikentävät sekä rakennuksen toimivuutta että asukkaiden elämänlaatua. (Auranen 2020, 64-65.)

Ensimmäinen merkittävä ongelma, jonka linjasaneeraus ratkaisee, on vuotavat putkistot. Vanhat putket voivat alkaa ruostua ja kulua, mikä johtaa vuotoihin ja mahdollisesti vakaviin kosteusvaurioihin. Tällaiset vauriot voivat aiheuttaa homeen muodostumista, mikä puolestaan uhkaa asukkaiden terveyttä ja voi olla kallista korjata. Linjasaneerauksessa putkistot uusitaan ja materiaalit päivitetään kestävämpiin, jolloin vuotoriski pienenee ja vedenkäytön tehokkuus paranee huomattavasti. (Limino Oy 2024b.)

Toinen tärkeä ongelma on vanhentunut sähköjärjestelmä. Vanhat järjestelmät eivät täytä nykyajan sähkökäyttövaatimuksia ja voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä, kuten tulipalovaaran. Linjasaneerauksessa sähköjärjestelmät päivitetään vastaa-

maan nykyisiä standardeja ja turvallisuusvaatimuksia, mikä parantaa sekä asukkaiden turvallisuutta että asumismukavuutta. Sähköjärjestelmän uusiminen purkutöiden laajuuden mukaan on taloudellisesti viisas ratkaisu toteuttaa linjasaneeraushankkeen aikana. Jos hankkeessa puretaan kylpyhuoneita, niin uudelleenrakennusvaiheessa kylpyhuoneen sähköt on erittäin helppo uusia. Sähkökeskusten ja muiden laajempien sähkövarusteiden vaihto katsotaan aina hanke ja tarve kohtaisesti. (Kallio 2014, 2.)

Huono ilmanvaihto on myös yleinen ongelma vanhemmissa rakennuksissa. Tehoton ilmanvaihto heikentää sisäilman laatua ja voi aiheuttaa hengitystieoireita tai allergiaoireita asukkaille. Linjasaneerauksen yhteydessä vanha ilmanvaihtojärjestelmä voidaan päivittää, mikä parantaa asukkaiden terveyttä ja mukavuutta päivittäisessä asumisessa. (Kempainen 2020.)

Lopuksi linjasaneeraus parantaa rakennuksen energiatehokkuutta laajuuden mukaan, mikä on sekä ympäristön että taloudellisen kestävyuden kannalta tärkeää. Esimerkiksi modernit lämmitys- ja vesijärjestelmät kuluttavat vähemmän energiaa kuin vanhat, ja säästö energialaskuissa näkyy nopeasti. Saneeraus tuo mukanaan uusia energiatehokkaita ratkaisuja, jotka alentavat kiinteistön käyttökustannuksia ja pienentävät hiilijalanjälkeä. (Costella Oy 2024.)

2.3 Linjasaneeraus hankkeen käynnistys

Linjasaneerausprosessi alkaa tarpeiden arvioinnilla vanhemmissa kerrostaloyhtiöissä, jossa rakennuksen nykytila kartoitetaan yksityiskohtaisesti, tilaajana siis toimii taloyhtiö. Tähän vaiheeseen kuuluu teknisten järjestelmien, kuten putkiston ja sähköjärjestelmien, tarkastus ja mahdollisten ongelmien määrittäminen. Asiantuntijat, kuten LVI- sähkö, ja rakennesuunnittelijat sekä muut rakennusalan ammattilaiset, suorittavat yleensä tämän arvioinnin, jotta voidaan määrittellä saneerauksen laajuus ja painopisteet. Tällainen kartoitus on erityisen tärkeä oikeanlaisten toimenpiteiden ja resurssien määrittämiseksi, jotta hankkeen toteutus vastaa rakennuksen todellisia tarpeita. (Sitowise 2024.)

Suunnitteluvaiheessa päätetään konkreettisista toimenpiteistä ja laaditaan yksityiskohtaiset suunnitelmat, joissa otetaan huomioon muun muassa LVI- ja sähköjärjestelmien päivitykset. Tavoitteena on luoda suunnitelma, joka maksimoi järjestelmien toimivuuden ja parantaa energiatehokkuutta. Lisäksi varmistetaan, että suunnitelma täyttää tarvittavat rakennusmääräykset ja standardit, mikä auttaa hankkeen sujuvassa etenemisessä. (AAVAT 2024.)

Budjetti määrittää hankkeen kustannukset, mukaan lukien materiaalit ja työvoiman, sekä mahdolliset odottamattomat kulut. Hyvin laadittu budjetti auttaa estämään rahoituksen puutteista johtuvia viivästyksiä ja tarjoaa myös varasuunnitelman siltä varalta, että kustannukset ylittävät alkuperäisen arvion, mikä on hyvin normaali asia, kun saneerataan vanhoja rakennuksia, jotka sisältävät vaikka minikälaisia yllätyksiä, joista koituu lisäkuluja niin urakoitsijalle kuin tilaajallekin. (Limino Oy 2024a.)

Tarjouspyynnöt lähetetään urakoitsijoille, jotka on valittu huolellisen kartoituksen perusteella. Tarjouspyynnön tekemiseen kannattaa varata riittävästi aikaa, ja siinä tulee painottaa tärkeitä tekijöitä, kuten urakoitsijan mainetta, kokemusta, erikoisosaamista, referenssejä, viestintävalmiuksia, kustannustehokkuutta ja takuuta työlle ja materiaaleille. (Prohabor 2025.)

Lopuksi tehdään tarvittavat sopimukset urakoitsijoiden ja muiden sidosryhmien kanssa sekä laaditaan yksityiskohtainen aikataulu, joka ottaa huomioon projektin eri työvaiheet. Aikataulut on tärkeää, jotta projektin etenemistä voidaan seurata ja mahdolliset viivästykset havaita ajoissa, mikä vähentää asukkaille aiheutuvia haittoja ja parantaa asukastyytyväisyyttä. (Junnonen & Kankainen 2017, Fihlström 2020, 13 mukaan; Haapio & Sipilä, 2013, Fihlström 2020, 17 mukaan.)

2.4 Viemäriputkien pinnoitus laajemmin tai suppeammin

Viemäriputkien pinnoitus tai tunnetummin sukitus on kustannustehokas ja ympäristöystävällinen menetelmä viemäriputkien saneeraukseen, jossa uudet sisäputket asennetaan olemassa olevien putkien sisään (Akvatek 2025). Menetelmä vähentää purkutöitä, mikä säästää aikaa ja vähentää hankkeen kokonaiskustannuksia (Renoa 2025). Sukituksen laajuus voi vaihdella tarpeen mukaan; se voi

kattaa koko viemärijärjestelmän tai keskittyä vain kuluneisiin osiin, kuten lattia-kaivoihin asennettaviin insertteihin esim. boldan linedrain-kaivoinsertti ja niiden vaaka viemäreiden sukituksiin (Boldan 2024).

Laaja sukitus kattaa kaikki viemäriputket ja pidentää viemäriverkoston käyttöikää merkittävästi jopa 50 vuotta (Putkiuudistus 2024). Prosessi sisältää viemäriverkoston kartoituksen ja puhdistuksen, minkä jälkeen epoksilla kyllästetty sukitus asennetaan paikoilleen. Tämä varmistaa uuden viemäriputken tiiviyn ja kestävyden. Vaihtoehtoisesti osittainen sukitus kohdistuu vain tietyille alueille, ja se on hyvä ratkaisu silloin, kun koko järjestelmä ei tarvitse saneerausta. Tämä vähentää kustannuksia ja mahdollisia asumishäiriöitä, mikä on usein tärkeää asukkaille. (Putkihaka 2024a.)

Menetelmän suosio perustuu sen kykyyn parantaa rakennuksen viemärijärjestelmää ilman massiivisia purkutöitä ja suuria kustannuksia (Pihlajamäki 2025). Laadukkaat sukitusmateriaalit, kuten Boldanin tuotteet, auttavat varmistamaan, että viemärijärjestelmä on pitkäikäinen ja luotettava (Boldan 2025).

2.5 Putkiremontit sisältö

Vesijohtojen uusiminen parantaa rakennuksen käyttövesijärjestelmän toimintavarmuutta ja turvallisuutta, erityisesti vanhoissa rakennuksissa, joissa putket ovat käyttöikänsä lopussa. Vanhojen putkien ongelmia ovat ruostuminen, tukkeumat ja heikentyminen, mikä voi aiheuttaa vuotoja ja veden laadun heikkenemistä. Vesijohtojen uusiminen vähentää näitä riskejä ja parantaa veden laatua. (Limino Oy 2024a.)

Ensimmäinen vaihe on nykyisen putkiston kartoitus, jossa selvitetään putkien sijainti ja kunto, mikä mahdollistaa tehokkaan ja suunnitelmallisen uusimisen. Kartoituksen jälkeen teetetään tarvittavat suunnitelmat, jonka jälkeen vanhat putket puretaan tarvittavilta osin, mikä vaatii tarpeen mukaan seinien ja kattojen avaamista. Vaikka purkutyöt aiheuttavat häiriöitä, niiden avulla voidaan varmistaa uusien vesijohtojen asianmukainen asennus. Nykyisin uudet putket valmistetaan usein kestävästä komposiitista tai kuparista, jotka takaavat paremman hygienian ja kestävyuden. (Pakilan putki 2024.)

Kun putkisto on asennettu, sen tiiveys testataan painekokeella, josta selviää järjestelmän tiiveys minkä jälkeen asennetaan eristeet energiankulutuksen vähentämiseksi (LVI-Gate 2024). Tämä prosessi takaa, että mahdolliset asennusvirheet havaitaan ennen käyttöönottoa. Lopuksi uusi järjestelmä otetaan käyttöön, mikä varmistaa turvallisen ja häiriöttömän vesihuollon asukkaille. Vesijohtojen uusiminen on tärkeää rakennuksen pitkäaikaisen toimivuuden kannalta ja vähentää myöhempiä kunnossapitokustannuksia. (Pakilan putki 2024.)

2.6 Valintaiset kylpyhuone ja sähkö muutokset

Linjasaneerauksen yhteydessä tarjotaan usein mahdollisuus toteuttaa valinnaisia muutostöitä, joilla voidaan parantaa asuinmukavuutta ja päivittää vanhojen asuntojen varustelua vastaamaan nykyajan standardeja (Kuvio 1). Yksi yleisimmistä valinnaisista muutostöistä on kylpyhuoneiden uusiminen. Tämä voi sisältää useita osa-alueita, kuten vesieristeiden, laattojen, seinäpaneelien ja kylpyhuonekalusteiden uusimisen. Linjasaneerauksen yhteydessä toteutettu kylpyhuoneremontti tarjoaa asukkaille mahdollisuuden päivittää tilat esteettisesti ja toiminnallisesti ajanmukaisiksi. (Melingm 2023.)

Vanhoissa rakennuksissa kylpyhuoneen uusimisessa on otettava huomioon erityisiä seikkoja, kuten esimerkiksi bitumikermin käyttö pintavalun alla. Vanhat talot voivat sisältää tämänkaltaisen vedeneristyskerroksen, joka on uusittava linjasaneerauksen yhteydessä, mikäli kylpyhuone ja pintalaatta uusitaan esim. kaivon sijainnin vaihdon takia. Vanha bitumikermi poistetaan pintalaatan poiston yhteydessä, ja tilalle valetaan uusi pintalaatta sekä asennetaan nykyisten vaatimusten mukainen vesieristys. Tämä on erityisen tärkeää, sillä vanhat vedeneristysratkaisut eivät yleensä vastaa nykyisiä rakennusmääräyksiä, ja niiden kestävyys voi olla heikentynyt vuosien aikana. (Mahtikylpyhuoneet 2025.)

Sähkömuutokset ovat myös tärkeä osa kylpyhuoneremonttia. Vanhoissa rakennuksissa sähköjärjestelmät voivat olla riittämättömiä tai jopa turvallisuusriski ja siksi linjasaneerauksen yhteydessä kannattaa harkita niiden uusimista. Kylpyhuoneeseen voidaan asentaa nykyaikaiset, energiatehokkaat LED-valot, jotka tarjoavat kirkkaan ja pitkäkestoisen valon. (Superled 2025.) Pistorasioiden lisää-

minen parantaa käyttömukavuutta, erityisesti sähkölaitteiden, kuten hiustenkuivaajien ja partakoneiden, käytön kannalta (iHousetop 2025). Lisäksi kylpyhuoneisiin on syytä asentaa vikavirtasuojaukset, joka katkaisee virran vikatilanteissa, ja estää vaaran syttymisen. Vikavirtasuojaukset pitää asentaa, mikäli kohteessa ei sellaisia ole ja kylpyhuoneeseen tehdä sähköteknisiä muutoksia, kuten pistorasioiden muutoksia ja lattialämmityksen asennuksia. (Tukes 2025b.)

Lämmitysratkaisuuksina voidaan vanhat patterit uusia tai asentaa lattialämmitys, mikä lisää kylpyhuoneen mukavuutta erityisesti talvikuukausina. Lattialämmitys paitsi lisää lämpöä, myös nopeuttaa tilan kuivumista, mikä vähentää kosteusongelmien riskiä. (Omaurakka 2024a.)



Kuvio 1. Kylpyhuone remontoitu vastaamaan nykyajan standardeja.

3 LINJASANEERAUS KERROSTALOSSA

3.1 Linjasaneerauksen mukanaolijat

Kerrostalon linjasaneerauksessa on monia tärkeitä toimijoita, jotka tekevät yhteistyötä hankkeen onnistumiseksi. Ensinnäkin asunto-osakeyhtiön hallitus on vastuussa taloyhtiön asioista ja heidän näkemyksensä ovat keskeisiä päätöksenteossa. Hallituksen tehtävänä on valvoa taloyhtiön etua, valmistella yhtiökokoukset ja toimeenpanna päätökset. (Reim 2024.) Remonteissa hallitus kartoittaa korjaustarpeet, tekee esityksiä osakkaille ja seuraa projektin etenemistä (Kotitalo 2025). Isännöitsijä toimii linkkinä asukkaiden, hallituksen ja urakoitsijoiden välillä, ja hänen tehtävänä on varmistaa, että projekti etenee suunnitelmien mukaan ja budjetissa (Retta 2023). Isännöitsijä huolehtii hankesuunnitelman toteutuksen ammattilaisilla, jonka jälkeen hallitus päättää, minkälaisella toteutustavalla sitä lähdetään ehdottamaan yhtiökokoukselle. Hallitus ja isännöitsijä käyvät läpi urakatarjoukset, minkä jälkeen lähdetään esittämään urakoitsijaa yhtiökokoukseen. Jos urakoitsija ja urakkasumma ovat yhtiökokouksessa osapuolten mielestä hyväksyttävät, niin tämän jälkeen hallitus selvittää isännöitsijän johdolla rahoituksen hankkeelle, valitsee projektipäällikön ja alkavat tiedottamaan osakkaita remontin aloittamisesta. (Kotitalo 2025.)

Projektipäällikkö / -johtaja toimii hankkeen vetäjänä ja varmistaa, että suunnittelu vastaa hankkeen tavoitteita. Projektijohtaja vastaa siitä, että projektin budjetti pysyy hallinnassa mm. työvoiman hankinta, materiaali valinnat ja energian käyttö, näihin kaikkiin menee paljon rahaa jolloin, oikealla projektinjohdolla kulut saadaan pysymään suunnitellun mukaisina. Projektinjohtaja on hankkeen joka vaiheessa mukana aina käynnistyksestä päättämiseen ja vastaa mm. tilaajan valvonta, rakentaminen, aloitus / käyttöönotto, tarveselvitykset, kilpailutus, hankesuunnittelu, sopimukset, ARK- ja RAK-kuvat sekä työmaan toteutus, sekä muut työmaan toteutukseen liittyvät asiat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 6.)

Sähkötöiden valvoja toimii hankkeessa sähkötöiden valvojana ja konsulttina, joka vastaa sähkötöiden asianmukaisesta suorittamisesta. Heidän vastuullaan on huolehtia, että sähkölaitteistojen rakentaminen ja käyttö eivät aiheuta vaaraa tai häiriöitä, sekä he huolehtivat sähköturvallisuudesta ja varmistavat, että kaikki

sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia. Sähkötöiden valvoja huolehtii, että sähköurakoitsija tekee ja toimittaa kaikista kojeista tarvittavat mittauspöytäkirjat ja dokumentit. Sähkötöiden valvoja voi olla mukana jo suunnittelu vaiheessa, jolloin hänkin varmistaa sähkösuunnitelmien sopivuuden hankkeen laajuuteen nähden. (Sähköinfo 2020.)

LVI-töiden valvoja varmistaa, että LVI-työt toteutetaan suunnitelmien ja määräysten mukaan, sekä seuraa työn edistymistä ja tarkistaa työn laadun. Valvoja seuraa LVI-urakoitsijan osalta aikataulun seuranta ja varmistaa aikarajoihin liittyvät toimenpiteet, sekä seuraa urakoitsijan sopimusten noudattamista. Valvoja huolehtii, että kaikki tarpeelliset dokumentit ja raportit suoritetaan vaaditun laajuuden mukaan mm. koepainepöytäkirja, IV-säätö ja -mittauspöytäkirja. Valvoja laatii omat valvontaraportit, joissa ilmenee havainnot ja välittää tämän tilaajalle. (RT 16-11123.)

Rakennustöiden valvoja vastaa rakennushankkeen laadun, aikataulun ja kustannusten valvonnasta varmistuen, että työt suoritetaan suunnitelmien, sopimusten ja lainsäädännön mukaisesti. Hän tarkastaa työn toteutuksen rakennusmääräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti sekä seuraa töiden etenemistä varmistuen, että urakoitsijat noudattavat sovittuja aikatauluja. Lisäksi valvoja tarkistaa lisä- ja muutostöiden perusteet sekä laskutuksen oikeellisuuden. Hän toimii yhteyshenkilönä rakennuttajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä, jotta projekti etenee sujuvasti. Poikkeamien hallinta on olennainen osa tehtävää, sillä valvoja dokumentoi ja raportoi suunnitelmista poikkeavat työsuoritukset sekä varmistaa tarvittavat korjaavat toimenpiteet. Valvojan vastuulla on myös tarkastuspöytäkirjojen laatiminen, valvontahavaintojen raportointi sekä työvaiheiden dokumentointi tilaajalle ja muille osapuolille. (RAPP 2025.)

Pääurakoitsijan työnjohdon rooli on keskeinen koko projektin onnistumisen kannalta. Työnjohtajan vastuulla on päivittäinen työmaan johtaminen, työvaiheiden koordinointi ja eri toimijoiden välisen viestinnän varmistaminen. Työnjohtaja on myös yhteydessä asukkaisiin ja varmistamaa, että heidän tarpeensa ja huolenaiheensa otetaan huomioon hankkeen aikana.

3.2 Vesijohdot

Vesijohtojen uusimisessa otetaan huomioon asennustavan ja materiaalien ajantasaiset vaatimukset ja määräykset. Uudet putket valitaan usein materiaalista, joka on korroosiota kestävä, kuten komposiitti- tai kupariputket (Ahola 2014, 25-26). Uudet putkimateriaalit ja -tekniikat voivat vähentää vuotoriskiä ja pidentää järjestelmän huoltoväliä, mikä alentaa pitkän aikavälin ylläpitokustannuksia. Esimerkiksi uusitut putket estävät vesivahinkoja ja niistä aiheutuvia rakenteellisia vaurioita. (Lämpöoptimi 2025.)

Ennen töiden aloittamista on tärkeää sopia tiedotuksesta ja varmistaa, että asukkaille ilmoitetaan ennakkoon katkoista ja työvaiheista. Työn vaiheistus ja aikataulutus ovat myös avainasemassa, jotta asukkaille aiheutuva haitta saadaan minimoitua. Tämän vuoksi on yleistä, että työ toteutetaan vaiheittain ja nousu kerrallaan, mikä mahdollistaa veden käytön muissa osissa rakennusta. (Entek 2020.)

Uusien vesijohtojen asentaminen vaatii myös yhteistyötä muiden sidosryhmien, kuten LVI-valvojan, -urakoitsijan ja mahdollisten muiden urakoitsijoiden kanssa. Yhdessä tarkastetaan, että asennukset vastaavat suunnitelmia ja määräyksiä ja että kaikki liitokset ovat tiiviitä ja turvallisia. (Entek 2020.)

3.3 Sähkötyöt

Linjasaneerauksen yhteydessä sähkötyöt ovat olennainen osa projektia, sillä vanhat sähköjärjestelmät eivät usein täytä nykyisiä turvallisuusvaatimuksia ja saattavat aiheuttaa palovaaran tai olla käyttökänsä lopussa (Sähkömaailma 2020). Vanhoissa kerrostaloissa sähköjärjestelmien uusiminen parantaa turvallisuutta, energiatehokkuutta ja käyttömukavuutta. Tyypillisesti linjasaneerauksessa uusitaan vain tarpeelliset sähköjärjestelmän osat, kuten valaisimet purettujen alakattojen kohdalta, mutta laajuus vaihtelee todella paljon hanke kohtaisesti. Linjasaneeraus hankkeen yhteydessä voidaan uusida jopa koko sähköjärjestelmä pääkeskuksesta lähtien. (Planmax 2025.) Linjasaneerauksessa voidaan ennakoida tulevia hankintoja, kuten kuituasennuksia. Kuviossa 2 näkyy kuitupiuhon asennus valmiiksi tulevaa käyttöä varten, joka voi toteutua esimerkiksi neljän

vuoden päästä, kuten hankkeessa oli suunniteltu. Kuidun asennus on kustannustehokas ratkaisu, ja kytkemisen tullessa ajankohtaiseksi kaapelit ovat valmiina kaikissa asunnoissa.

Lopuksi kaikki uudet sähköasennukset testataan ja tehdään tarvittavat mittaukset, jotta ne täyttävät vaatimukset ja ovat turvallisia käyttää (Tukes 2025a). Työnjohtajan vastuulla on myös varmistaa, että dokumentaatio ja tarkastuspöytäkirjat ovat ajan tasalla ja että asukkaat saavat tiedon uusista sähköjärjestelmistä ja niiden käytöstä. Näin sähkötyöt linjasaneerausessa parantavat turvallisuutta, luotettavuutta ja energiatehokkuutta, mikä lisää asumisviihtyvyyttä ja -arvoa. (Kita 2025.)

Ennen sähköasennuksia työnjohtajan on varmistettava, että sähkötyön suunnitelmat ja aikataulut on hyväksytty ja että ne on sovitettu yhteen muiden saneeraustöiden kanssa. Asennustyöt etenevät vaiheittain ja voivat vaatia väliaikaisia järjestelyjä, kuten tilapäisiä sähkönsyöttöjä asukkaiden häiriöiden minimoimiseksi. On tärkeää noudattaa voimassa olevia määräyksiä ja ohjeita, kuten sähköasennusten suojaus- ja mitoitusvaatimuksia, maadoituksia, kaapeleiden valintaa ja asentamista sekä johtoteiden ja johtimien liitoksia koskevia sääntöjä. (Sähköinfo 2022.)



Kuvio 2. Vesijohto hajotukset huoneiston kylpyhuoneen katossa, sekä punaisella ympyröity kuitu vyyhti alakattorunkojen päällä

3.4 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtotyöt alkavat järjestelmän nykytilan arvioinnilla jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Ensin kartoitetaan, missä kunnossa olemassa olevat kanavat ja venttiilit ovat, ja arvioidaan, voisiko järjestelmää vielä kunnostaa vai olisiko sen täydellinen uusiminen järkevämpää, täydellinen uusiminen on harvinaisempaa, sillä tämän kustannusvaikutus muuhun hankkeeseen nähden on niin suuri. Usein vanhat kanavat ovat käyttökelpoisia, jolloin ne voidaan puhdistaa ja säätää tehokkaamman ilmanvaihdon saavuttamiseksi. Jos kuitenkin todetaan, että kanavat tai venttiilit ovat pahoin vaurioituneita tai liian vanhanaikaisia, ne on järkevää uusida kokonaan, kanavien ja venttiilien uusiminen on myös kustannustehokas ratkaisu, sillä vanhoissa taloissa hyödynnetään painovoimaista ilmanvaihtoa tai huippuimuria jolloin kanavan asennuksiakaan ei montaa metriä per huoneisto tule. Mikäli talossa on pelkästään painovoimainen ilmanvaihto nousuhormilla, on viisasta asentaa huippuimuri katolle lisäämään poistoilmanvaihtoa. (Talotekniikkainfo 2025.)

Kun työn laajuus on selvillä, seuraava askel on suunnitella ilmanvaihtoon liittyvät parannukset. Esimerkiksi nykyaikaisiin saneerauskohteisiin voidaan asentaa koneellinen poistoilmanvaihto, joka varmistaa, että ilma vaihtuu tehokkaasti koko rakennuksessa. Tällainen ratkaisu voi merkittävästi parantaa sisäilman laatua, koska koneellisella järjestelmällä voidaan varmistaa ilman tasainen vaihtuvuus asunnon kaikissa osissa. Venttiileihin voidaan lisätä säätömekanismit, jotka auttavat tasapainottamaan ilmanvaihtoa eri huoneistojen välillä, mikä ehkäisee asuntojen välisiä veto-ongelmia ja hajujen kulkeutumista. (Vallox 2024.) On myös huomioitavaa, että koneellisen ilmanvaihdon asennus vanhaan kerrostaloon voi olla liian suuri kustannus, jolloin taloudellisesti viisain ratkaisu yleensä on vanhan järjestelmän kunnostaminen niiltä osin mistä tarve (Ilmakas 2022).

Erityistä huomiota kiinnitetään kosteille tiloille, kuten kylpyhuoneille ja keittiöille, joissa ilmanvaihdon merkitys korostuu entisestään. Näissä tiloissa huono ilmanvaihto voi johtaa kosteuden kertymiseen, mikä puolestaan lisää kosteusvaurioiden ja homeen riskiä (THL 2024). Toimiva ilmanvaihto näissä tiloissa vähentää kosteuden määrää ja pitää tilat raikkaina ja terveellisinä, on huolehdittava, että märkätiloissa on asianmukainen tulo- ja poistoilma (Ala-prinkilä 2018).

Ilmanvaihdon päivittäminen linjasaneerauksen yhteydessä on investointi, joka tukee rakennuksen elinkaarta ja asukkaiden hyvinvointia. Se varmistaa, että asuntojen sisäilma pysyy puhtaana ja terveellisenä, ja auttaa osaltaan pitämään rakennuksen kunnossa pitkään. (QVIBA 2025.) Ilmanvaihtotyöt vaativat myös tarkkaa aikataulutusta, jotta ne voidaan koordinoida muiden linjasaneerauksen vaiheiden kanssa, kuten sähkö-, putki ja rakennustöiden (LVI star 2025).

3.5 Viemärointi

Viemäroinnin päivittäminen on oleellinen osa kerrostalon linjasaneerausta. Viemärijärjestelmien kunto on erityisen tärkeää vanhoissa rakennuksissa, joissa putket ovat saattaneet altistua vuosikymmenten käytölle ja niiden kunto on saattanut heikentyä merkittävästi. Viemäreiden heikko kunto voi aiheuttaa vakavia ongelmia, kuten vuotoja, tukoksia ja jopa kosteusvaurioita rakenteissa. Siksi linjasaneerauksen yhteydessä viemäroinnin uusiminen tai kunnostaminen edes pakollisilta osin on tärkeä investointi rakennuksen kestävyuden ja asumismukavuuden kannalta. (Limino 2024a.)

Viemäroinnin saneerausprojekti alkaa nykyisen viemärijärjestelmän perusteellisella kartoituksella jo suunnitteluvaiheessa. Tämä tarkoittaa viemäriputkiston kunnan tarkistamista esimerkiksi kamerakuvauksilla, joiden avulla voidaan havaita mahdolliset vauriot, halkeamat ja tukokset. Kartoituksen perusteella määritetään, voidaanko vanhoja viemäreitä kunnostaa esimerkiksi sukitusmenetelmällä vai onko järjestelmä uusittava kokonaan. (Quattro lining 2024.)

Jos päädytään sukitukseen, vanhojen putkien sisään asennetaan uusi sisäputki, joka vahvistaa vanhaa viemäriä ja pidentää sen käyttöikää ilman, että putkia tarvitsee purkaa (Kuvio 3). Tämä on kustannustehokas ja nopea menetelmä, joka

vähentää merkittävästi asukkaille aiheutuvia häiriöitä. Sukituksella saadaan myös viemärijärjestelmän käyttöikää jatkettua jopa vuosikymmenillä. (Putkiuudistus 2024.)

Jos viemäriputket ovat kuitenkin niin huonossa kunnossa, että sukitus ei ole mahdollista, ne on uusittava kokonaan. Tämä tarkoittaa, että vanhat putket poistetaan ja tilalle asennetaan uudet viemäriputket, jotka täyttävät nykyiset määräykset ja kestävät käytössä pitkään. (Putkihaka 2024b.) Tässä yhteydessä on erityisen tärkeää huomioida rakenteelliset seikat ja mahdolliset muut rakennustekniset muutokset, jotka voivat olla tarpeen uusien viemäriputkien asennuksessa. Työnjohtaja vastaa tällöin työmaalla siitä, että putkistojen purku- ja asennustyöt tehdään turvallisesti ja tehokkaasti riittäväillä resursseilla ja että rakennuksen muut rakenteet säilyvät vahingoittumattomina. On myös huomioitava, että viemäriputkien täydellinen uusiminen nostaa linjasaneeraushankkeen kustannukset todella korkeiksi, jolloin tällaisten töiden toteutuminen on harvinaista. (Kodin plaza 2025.)



Kuvio 3. Lattiakaivo ja sukitettu valurautaviemäri yhdistetty muoviviemärillä

Viemäroinnin saneerauksen aikana tulee myös huomioida asukkaiden mukavuus ja häiriöiden minimointi (Lämpöoptimi 2024). Asukkaiden asumismukavuuden ylläpitämiseksi on otettava huomioon työajat, melutasot ja meluavien töiden rajoittaminen. Näin voidaan varmistaa, että asukkaille ei synny ylimääräistä häiriötä viemärisaneerauksen aikana ja näistä asioista on työnjohtajan huolehdittava. (RT-103215.)

4 LINJASANEERAUKSEN RAKENNUSTEKNISET TYÖT

4.1 Työmaan perustaminen ja suojaustyöt

Työmaan perustaminen alkaa yleensä alueen rajauksesta ja merkinnöistä. Tämä tarkoittaa, että työmaa erotetaan ympäristöstään turvallisesti ja asianmukaisesti, kuten aitaamalla. Suunnittelussa on otettava huomioon kanssa olijat mm. asukkaat tai työmaan viereinen jalankulku liikenne. Työmaa-alueen huolellisella suunnittelulla varmistetaan rakentamisen tuottavuus ja työmaalla asioivien turvallisuus. Siksikin on tärkeää tehdä työmaa-alueen käytöstä suunnitelma. (TTK 2019.)

Suojausvarusteet ja -menetelmät riippuvat työmaan laajuudesta ja tyypistä. Kerrostalon linjasaneerauksessa suojauksilla pyritään estämään pölyn, roskien ja mahdollisten vaurioiden leviäminen rakennuksen muihin osiin (Meling 2023). Yksi tärkeimmistä suojaustöistä on asennettavien suojausten käyttäminen asuinhuoneistoissa (Poskiparta 2015, 16). Näin varmistetaan, että työt eivät aiheuta asukkaille liiallista häiriötä, ja rakennuksen sisätilat pysyvät siisteinä (Valtionneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 § 3:12).

Suojaustöiden laajuus ja kohdentaminen riippuvat erityisesti siitä, mitä osia rakennuksesta tullaan saneeraamaan. Esimerkiksi kylpyhuoneremontit vaativat tarkempia suojausjärjestelyjä, koska nämä tilat voivat altistaa asuin tilat kosteudelle ja likaisuudelle. Tällöin on erityisen tärkeää suojata lattiat ja seinät mahdollisilta roiskeilta ja pölyltä, ja mahdolliset irtokalusteet on peitettävä huolellisesti tai siirrettävä suojaan. Rakennuksen yleisissä tiloissa, esimerkiksi auloissa ja käytävillä, voidaan käyttää suojapeitteitä ja suojaseiniä, jotta varmistetaan, että purkutyöt eivät leviä ympäristöön ja aiheuta asukkaille häiriötä. (Ratu 84-0386 2011, Taipale 2012, 28 mukaan.) Lisäksi tärkeänä osana suojaustöitä ovat tilojen osastoinnit ja alipaineistukset, kuten kylpyhuoneen osastointi muusta huoneistosta. Osastointi voidaan suorittaa kohdepoistolla käyttäen alipaineistajaa. Tämän tavoitteen on estää pölyn pääsy muihin tiloihin. (Ratu KI-6014 2007, Taipale 2012, 12 mukaan.) Alipaineistuksella luodaan osastoidulle alueella alipaine, jolloin ilma virtaa vain osastoivasta tilasta ulos eikä sisään. Tämä estää pölyn ja muiden epäpuhtauksien pääsyn osastoivasta tilasta ympäröivään tilaan. Alipaineistuksen

tehokkuus riippuu pitkälti tilan tiiveydestä, koosta ja ilmanvaihtuvuudesta, suositeltu alipaineen taso on n. 5–15 pascalia. (Consair 2018.)

Työmaan perustamisessa ja suojaustöissä on myös huomioitava turvallisuus. Rakennustöiden aikana työmaalla voi olla monenlaisia vaaroja, kuten putoamisriskejä, sähköiskuja ja kaatumisia. Tämän vuoksi on tärkeää varmistaa, että työmaa-alue on suojattu asianmukaisilla varoituskylteillä ja että työmaalla oleville työntekijöille on tarjottu tarvittavat turvavarusteet, kuten kypärät, turvakengät ja heijastavat liivit. Myös työturvallisuusohjeet ja -käytännöt on selvitettävä ja varmistettava koko tiimille ennen töiden aloittamista. (Valtionneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 23.6.1994/629 § 2:5.)

Työmaan perustaminen ja suojaustyöt ovat keskeisiä vaiheita, jotka varmistavat, että linjasaneeraus voidaan toteuttaa turvallisesti ja häiriöttömästi asukkaille (Mikkonen 2006). Työnjohtajan rooli on ohjata ja valvoa, että kaikki suojaukset ja järjestelyt toteutetaan asianmukaisesti ja että työmaa on valmisteltu siten, että työt voivat käynnistyä suunnitellusti. Suojauksiin on hyvä varata hankkeen koon mukaan resursseja, jotta päästään nopeammin aloittamaan purku- ja timanttityöt. Liian pitkä suojaaminen voi johtaa aikataulupaineisiin projektin loppuvaiheessa. Tämä varmistaa, että projekti etenee aikataulussa ja budjetissa ilman ylimääräisiä riskejä tai viivästyksiä.

4.2 Timantti- ja purkutyöt

Timantti- ja purkutyöt ovat merkittävä osa kerrostalon linjasaneerausta, sillä ne mahdollistavat vanhan rakennusosan purkamisen ja uusien rakenteiden asentamisen. Nämä työt ovat usein välttämättömiä silloin, kun rakennuksessa on vanhentuneita rakenteita, kuten vanhoja vesijohtoja, viemäriputkia, seinärakenteita tai lattioita, jotka tarvitsevat uusimista osana linjasaneerausta. (Sisäryl 2013.)

Timanttiporaus ja timanttisahaus ovat erityisesti suunniteltuja menetelmiä, joita käytetään kovan materiaalin, kuten betonin, tiilen ja kiven, leikkaamiseen ja pooraamiseen. Nämä menetelmät ovat erityisen hyödyllisiä, koska ne mahdollistavat tarkan ja siistin työskentelyn, joka minimoi ympäristön vauriot ja pölyn leviämisen.

Timanttikorauksella voidaan tehdä reikiä esimerkiksi putkistojen, sähkökaapeleiden ja ilmanvaihtoputkien asennusta varten (Kuvio 4). Timanttisahausta käytetään usein seinien, lattioiden ja muiden rakenteiden leikkaamiseen ja poistamiseen. (RSP-group 2024.)

Timanttikorauksessa käytettävät laitteet voivat vaihdella projektin laajuuden mukaan. Yksittäisissä kylpyhuoneremonteissa voidaan käyttää pienempiä käsikäyttöisiä timanttikorakoneita, kun taas laajemmissa linjasaneeraushankkeissa saatetaan tarvita isompia koneita, kuten seinäporakoneita ja lattiasahauksia. Tällöin projektin aikaraja ja häiriöt asukkaille otetaan huomioon, koska työ saattaa olla meluisaa ja pölyistä. Timanttikorauustyökalut ovat usein myös varustettu tehokkailla pölynpoistojärjestelmillä, jotka vähentävät ympäristön pölyämistä ja varmistavat, että työympäristö pysyy mahdollisimman siistinä. (RSP-group 2024.)



Kuvio 4. Kylpyhuoneeseen poratut läpivientireiät uusille vesijohdoille

Purkutyöt ovat toinen keskeinen osa linjasaneerausta, ja niillä tarkoitetaan olemassa olevien rakenteiden, kuten vanhojen putkien, seinien, lattioiden ja kylpyhuonekalusteiden purkamista. Purkutyöt voivat olla työläitä ja vaativat tarkkaa suunnittelua ja turvallisuusohjeiden noudattamista. Vanhan rakennusmateriaalin purkaminen voi sisältää asbestia, haitallisia kemikaaleja tai muita terveysriskejä,

joten purkutöitä on suoritettava erityisellä varovaisuudella ja suojarusteita käyttäen. Ennen vuotta 1994 rakennettuihin kohteisiin on muistettava tehdä asbesti ja haitta-aine kartoitus ennen purkutöiden aloittamista. (Eurofins 2024.)

Purkutöitä voivat myös aiheuttaa häiriöitä asukkaille, erityisesti vanhoissa kerrostaloissa, joissa rakennukset saattavat olla tiiviisti asutettuja. Tästä syystä purkutöitä ovat usein aikarajoitettuja, ja ne pyritään tekemään aikoihin, jolloin asukkaita ei häiritä liikaa. (ELY 2020.) Työnjohtajana on huolehdittava siitä, että työmaan ympäristössä on riittävät suojaukset, kuten pölyverhot ja esteet, jotta rakennuksen muut osat eivät altistu pölylle tai vahingoittumiselle. Olen todennut, että purkutöiden suojaukseen on varattava ainakin yksi asentaja, joka hoitaa tarvittavat apusuojaukset, jotta työ on jouhevaa ja katkoksia ei tulisi.

4.3 Seinien paikkaus-, tasoitus- ja lattioiden valutyöt

Kerrostalon linjasaneerauksessa seinien paikkaus- ja tasoitustyöt sekä lattioiden valutyöt ovat keskeisiä vaiheita. Nämä toimenpiteet ovat erityisen tärkeitä, kun vanhoja sisäpintoja on purettu uusien putkistojen, sähköjärjestelmien tai muiden rakenteellisten muutosten vuoksi. Huolellinen seinien ja lattioiden käsittely varmistaa, että sisätilat ovat valmiita seuraaviin asennus- ja viimeistelyvaiheisiin, mikä takaa pintamateriaalien esteettisen ja kestävänsä lopputuloksen. (Weber 2025.)

Seinien paikkaus ja tasoitus ovat usein ensimmäisiä vaiheita, jotka toteutetaan ennen pintamateriaalien, kuten maalin, tapetin tai laattojen, asennusta. Erityisesti vanhoissa kerrostaloissa seinät saattavat olla epätasaisia, ja niissä voi olla reikiä, halkeamia, uusien vesijohtojen roiloja tai muita vaurioita, jotka vaativat paikkaamista. (Virtanen 2024, 44.)

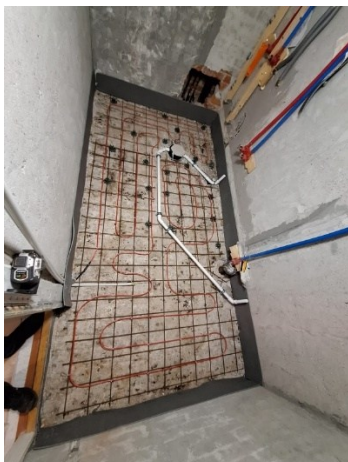
Seinien tasoitus tehdään usein useassa vaiheessa. Aluksi tasoitetaan suuremmat kolot ja halkeamat, minkä jälkeen pinta hiotaan ja viimeistellään tasaiseksi. Pienempien epätasaisuuksien ja huokoisuuksien peittämiseksi levitetään ohut tasoitekerros koko pinnalle, jonka jälkeen se hiotaan hienolla hiekkapaperilla ja tarvittaessa toistetaan, kunnes saavutetaan täysin sileä lopputulos. (Triorakentaa 2024.) Tasoitus ei vain paranna esteettistä ulkonäköä, vaan se myös takaa, että

pintamateriaalit, kuten laatat tai maali, kiinnittyvät kunnolla ja kestävät käyttöä. Työnjohtajana on tärkeää varmistaa, että tasoitustyöt tehdään huolellisesti, jotta saadaan tasaista ja kestävää lopputulosta. Tämä edellyttää tarkkaa valvontaa ja laadunvalvontaa, erityisesti suurten pintojen tasoitustöissä. (Heinonen 2021, 19-22.)

Lattioiden valutyöt ovat olennainen osa saneerausta, erityisesti kylpyhuoneissa, joissa asennetaan lattialämmitys tai vaihdetaan kaivojen paikkaa (Kuviot 5, 6). Koko huoneiston lattioiden valaminen on usein tarpeetonta ja arvioitava tapauskohtaisesti. Uusi pintalattia voidaan toteuttaa joko purkamalla olemassa oleva laatta ja valamalla kokonaan uusi, tai asentamalla lattialämmitys nykyisen laatan päälle ja valamalla lattia lattialämmitystasoitteella. (Fescon 2025.)



Kuvio 5. Lattia valettu



Kuvio 6. Lattiaan asennettu uusi sähköinen lattialämmitys, uudet viemärit pyykikoneen ja altaan poistolle, sekä uusi korokerengas asennettu

Lattian valaminen alkaa yleensä pohjan puhdistamisella ja tasoittamisella, jonka jälkeen asennetaan tarvittavat eristeet ja tarvittavat raudoitukset (Kiilto 2024a). Seuraavaksi lattian pohja valetaan betoni- tai tasoituslaastilla, joka luo tukevan ja tasaisen alustan pintamateriaaleille. On tärkeää huomioida lattian kallistus kylpyhuoneissa ja muissa kosteissa tiloissa, jotta vedet valuvat oikein kaivoon ja estetään veden kerääntyminen lattialle. Märkätilojen lattian suositeltava kaltevuus veden poisjohtamiseksi on lattiakaivoon päin 1:80, suihkun alueella 1:50. Jos kaltevuus 1:80 on kohteessa mahdoton toteuttaa, tulee lattian kaltevuuden olla kuitenkin vähintään 1:100. (Rakentaja 2025.)

Seinien ja lattioiden tasoitustöiden ja valujen yhteydessä on myös otettava huomioon materiaalien valinta ja niiden yhteensopivuus muiden rakennustöiden kanssa (RT 33-10858). Esimerkiksi kylpyhuoneessa käytettävät tasoitusmassat ja valumateriaalit voivat erota muista tiloista käytettävistä materiaaleista, sillä niiltä vaaditaan erityistä kosteudenkestävyyttä ja vedenpitävyyttä (RT 84-11166). Esimerkiksi kuvion 7. hankkeessa valvoja ja materiaalin toimittaja määräisivät, että käytetään saman tuoteperheen tuotteita mm. laatoituksessa ja vedeneristyksessä, sillä nämä ovat sertifioitu toimimaan yhdessä ja tällöin toimittaja voi myöntää tuote takuun käytetyille tuotteille.

4.4 Kylpyhuoneiden vedeneristys- ja laatoitustyöt

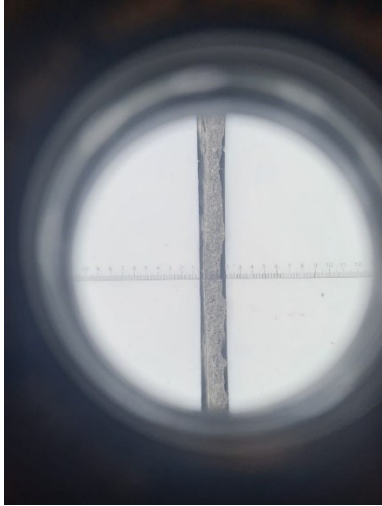
Kylpyhuoneiden vedeneristys- ja laatoitustyöt ovat keskeinen osa kerrostalon linjasaneerausta, erityisesti kun kylpyhuoneet remontoidaan tai päivitetään vanhan rakennuksen vaatimusten mukaisiksi. Nämä työt varmistavat, että kylpyhuoneet ovat vesitiiviitä, toimivia ja pitkäikäisiä, ja ne suojaavat rakennuksen rakenteita kosteuden aiheuttamilta vaurioilta. Vedeneristys ja laatoitus ovat erityisen tärkeitä kosteissa tiloissa, kuten kylpyhuoneissa, joissa vesieristyksen laiminlyönti voi johtaa vakaviin ongelmiin, kuten homeeseen ja muihin mikrobi ongelmiin. (Omaurakka 2024b.)

Vedeneristys on kylpyhuoneen rakentamisessa tai remontoinnissa yksi tärkeimmistä työvaiheista, joka estää veden pääsyn rakenteisiin ja takaa kylpyhuoneen pitkäikäisyyden. Vedeneristysmateriaalien valinta ja oikea asennus ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta varmistetaan kosteuden pitäminen kylpyhuoneessa eikä sen pääsy rakenteisiin, kuten seinä- ja lattiapintoihin. (Laattapiste 2025.)

Vedeneristyskerroksen tulee olla kattava, ja sen on ulotuttava kaikkiin kosteusalueisiin, kuten lattian ja seinien liitoskohtiin, lattiakaivojen ympärille sekä kylpyhuoneen suihkunurkkaan. Vedeneristyksen asentaminen vaatii huolellisuutta, sillä pienetkin virheet voivat aiheuttaa vuotoja, jotka ajan mittaan voivat aiheuttaa kosteusvaurioita tai mikrobikasvustoa rakenteissa. Työ on yleensä tehtävä useassa vaiheessa: ensin käsitellään seinät, jonka jälkeen lattiat. Tämän jälkeen tarkistetaan eristyksen kalvovahvuus ja tiiviys ennen laatoituksen aloittamista. (RT 84-10759.) Kalvovahvuus pitää olla esim. Kiilto Kerafiber vedeneristeessä seinissä 0,4 mm ja lattiassa 0,5 mm (Kiilto 2024b). (Kuviot 7, 8.)



Kuvio 7. Vesieristeen koepala otettu, tästä yleensä tehdään erikseen myös mitauspöytäkirja



Kuvio 8. Vesieristeen kalvovahvuus tarkistetaan mm. loopin avulla

Laatoitus on seuraava askel, joka antaa kylpyhuoneelle paitsi esteettisen ulkonäön myös lisää kestävyyttä ja pitkäikäisyyttä. Laatoituksen asennus alkaa yleensä lattian ja seinien valmistelulla. Vedeneristeen alla oleva tasoituskerros pitää huolen siitä, että pinnat ovat täysin tasaisia ja sopivia laatoituksen kiinnittämiseen. (Sivula 2016, 18-22.)

Laatoituksen työvaiheet sisältävät saneerauslaastin levittämisen, laattojen asettamisen paikoilleen ja saumauksen. Laattojen asennuksessa on tärkeää huomioida laatan koko, asettelumalli ja saumojen väli. Seinälaatoituksen kohdalla on erityistä huomiota kiinnitettävä myös siihen, että laatoitus alkaa lattian pinnasta ja jatkuu ylöspäin. (Rakentaja 2024.) Kuviossa 9 nähdään kuinka, laatoitus on aloitettu alhaalta päin.



Kuvio 9. Kylpyhuoneen laatoitus käynnissä linjasaneeraushankkeessa

Kylpyhuoneen vedeneristys- ja laatoitustöiden onnistunut toteutus takaa pitkäaikaisen ja toimivan tilan. Hyvin tehty vedeneristys estää kosteuden pääsyn rakenteisiin ja parantaa sisäilman laatua. Laatoitus taas ei vain suojaa pintamateriaaleja, vaan myös tuo tilaan tyylikkään ja modernin ilmeen. (RT-kortti 81-11061.) Työnjohtajana on tärkeää valvoa tarkasti, että kaikki työvaiheet suoritetaan ammattimaisesti, ja että aikarajoitukset ja laatustandardit täyttyvät. Vedeneristys ja laatoitus ovat avainasemassa kylpyhuoneen toimivuuden ja kestävyuden varmistamisessa linjasaneerauksessa. Työnjohtajan on suoritettava vedeneristeen kalvovahvuuden tarkastuksesta mittauspöytäkirja ja taltioitava mittauspisteet ja kohdat, tarpeen mukaan työnjohtajan on tehtävä vedeneristeen ja / tai tasoitteen vetolujuuskoe, jolla tarkistetaan tasoitteen tai vesieristeen tartuntalujuus alustaansa.

4.5 Palokatkot

Palokatkot ovat tärkeitä työvaiheita, joilla varmistetaan rakennuksen turvallisuus ja palonsuojelustandardit linjasaneerauksen aikana. Kerrostalon linjasaneerauksessa, jossa tehdään muutoksia muun muassa kylpyhuoneiden, keittiöiden ja muiden asuintilojen osalta, palokatkot ovat oleellinen osa rakennustöiden suunnittelua ja toteutusta. (Wurth 2025.)

Työnjohtajan ja urakoitsijan näkökulmasta palokatkot ja -osastoinnit vaativat tarkkaa suunnitelmien noudattamista, sillä ne vaikuttavat sekä aikarajoihin että materiaalivalintoihin. Palokattojen suunnittelu alkaa yleensä rakennuksen paloteknisten vaatimusten kartoituksella, joka tehdään yhdessä rakennesuunnittelijoiden kanssa. Tässä vaiheessa arvioidaan, mitkä rakenteet, kuten seinät ja lattiat, tarvitsevat lisäsuojauksia palon leviämisen estämiseksi. (Hilti 2025.)

Palokattojen toteutuksessa käytettävät materiaalit voivat vaihdella, mutta tyypillisesti linjasaneerausessa käytetään palomansetteja läpivienteihin, sekä erilaisia paloakryylejä, alaslaskut, sekä kipsilevy kotelot tehdään palovaatimusten mukaan yleensä EI30, tähän riittää kaksinkertainen levytys (Knauf 2024). Kun rakennukseen tehdään aukkoja tai läpivientejä kaapeleille tai putkille, on tärkeää suojata nämä palokatkomateriaaleilla estääkseen palon ja savukaasujen leviämisen palo-osastojen välillä. Palokatko on sähköjohtojen, putkien tai muiden teknisten järjestelmien palotekninen tiivistys, joka vastaa läpäistävän rakenteen palo-osastointia. Käytettävät materiaalit ja menetelmät määräytyvät rakennuksen paloluokan ja suunnitelman mukaan. (Palokatko yhdistys 2012.) Kuviossa 10. näemme kuinka uudet vesijohdot on tiivistetty paloakryyllillä, sekä tähän lisätty kuvion 11 mukainen palokatkotarra, putkien alapuolelle tehtiin EI30 alas laskettu kipsilevy katto.



Kuvio 10. Huoneistoon menevien putkien läpiviennit tiivistetty asianmukaisesti paloakryyllillä, sekä lisätty palokatkon merkintätarra, joka ilmoittaa mitä tuotetta tässä on käytetty

SODAL
FIRE RANGE

PALOKATKON MERKINTÄTUNNISTE

PALOKATKOMENETELMÄ

SODAFOAM FR PALOURETÄÄNVAÄHTO
 SODAFOAM FR DUO 2K PALOVAÄHTO
 SODACOMPOUND FR PALOKIPSIMASSA
 ACRYRUB FR PS PALOKRYLYI
 ACRYRUB FR JS PALOKRYLYI
 SODAGRAPHITE FR GRAFIITTIMASSA
 SODAWRAP P FR PALOKÄÄRE
 SODACOLLAR P FR PALOKAULUS
 SODAL FIRE BOARD PRO PALOKATKOLEVY
 SODABLOCK FR PALOKATKOTILI
 SODAL PUTTY FR PALOKITTI
 SODAGUM FR PALOPINNOTE
 SODATRANSIT P FR LÄPVIENTIKAPPALE
 MUU: _____

PALOLUOKKA

E15 E30 E60 E90 E120 E1240

PALOKATKOMERKINTÄ KATTA

HUONETILAN PALOKATKOT YKSITTÄINEN PALOKATKO

Aseennusliike: _____
 Asentaja: _____
 Päivämäärä: _____
 Palokatkon viite: _____

6 430011 308439

SODAL OY TEOLLISUUSTIE 6 FI 51200 KANGASNIEMI FINLAND TEL. +358 201-980610 WWW.SODAL.FI

Kuvio 11. Palokatkon merkintätarra / -tunniste (DAHL 2025)

Erityisesti linjasaneerauksissa, joissa putkistot, viemärit ja sähköjärjestelmät kulkevat läpi rakenteiden aina huoneistoista toiseen ja käytäville, niin on tällöin palokatkojen tekeminen on kriittistä. Esimerkiksi, jos sähköjohdot kulkevat palonkestävässä tilassa, täytyy varmistaa, että tilan sulkeminen ja suojaaminen palokatkomateriaaleilla on toteutettu oikein, jotta palo ei pääse leviämään muihin kerroksiin. (Suomen Palokatko yhdistys 2019.)

Palokatkojen tehtävänä on estää palon leviäminen rakennuksessa ja suojata asukkaita, savu leviää helposti ja huomaamattomasti huoneistosta toiseen puutteellisten läpivientitiivistysten takia, ja tämän jälkeen tuli seuraa perässä. (Safetum 2024.)

Lisäksi linjasaneeraushankkeessa väliaikaiset palokatkot ovat tärkeässä roolissa, sillä rakennuksen rakenteita, kuten putkia ja sähköjärjestelmiä muokataan tai uusitaan, mikä työ vaiheessa heikentää palo-osastointia, kun rakenteita avataan, sekä muutostyöt moninkertaistavat paloturvallisuusriskin nousua. Väliaikaiset palokatkot estävät tällöin tulipalon ja savun leviämisen rakennuksessa, erityisesti silloin, kun pysyvät palokatkot ovat poissa tai osittain poistettuja. (Palokatko Parkkinen 2025.)

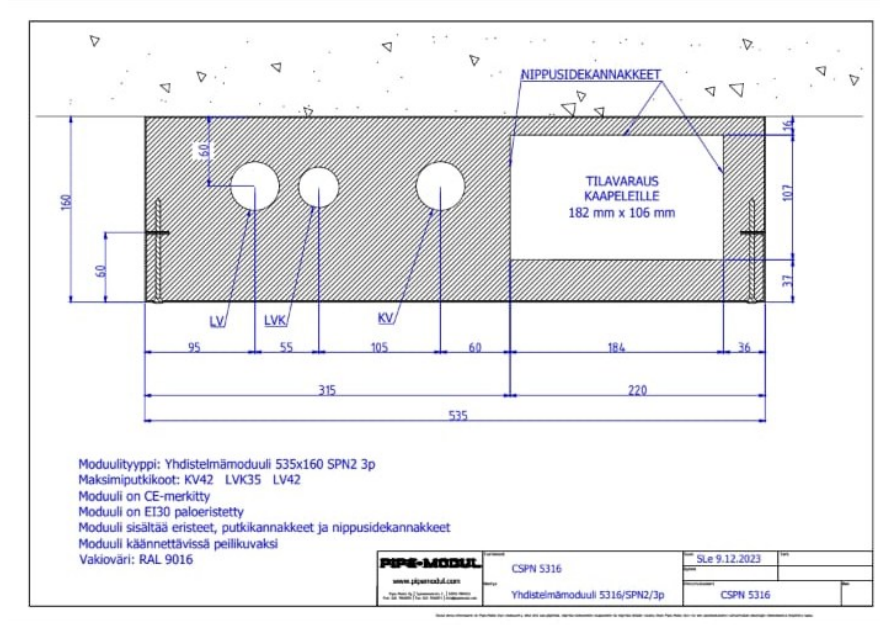
Työnjohtajana roolissani on tärkeää valvoa palokatkotöiden oikeaoppinen toteuttaminen ja dokumentointi. On myös tärkeää huolehtia siitä, että kaikki työvaiheet tehdään yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja asiantuntijoiden kanssa, jotta ei synny ristiriitoja tai virheitä, jotka voisivat vaikuttaa rakennuksen paloturvallisuuteen.

4.6 Puu- ja levyalakatot, sekä koteloinnit

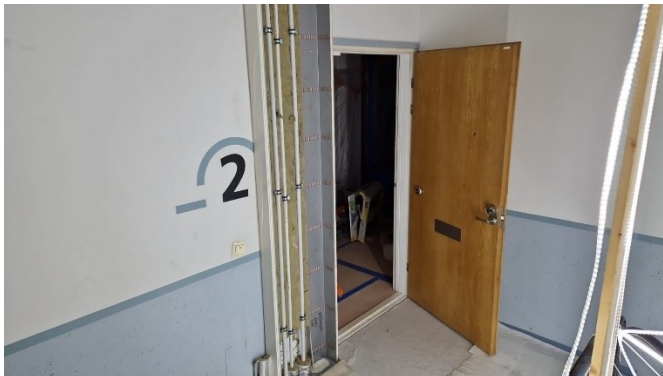
Puu- ja levyalakatot sekä koteloinnit, kuten pipemodulit, ovat tärkeitä elementtejä kerrostalon linjasaneerauksessa, erityisesti silloin, kun tiloihin tehdään rakenteellisia muutoksia tai päivitetään vanhoja järjestelmiä. Kotelointi on erikoistunut rakenneratkaisu, joka käytetään piilottamaan putkistot, johdot ja muut tekniset järjestelmät, jotka kulkevat rakenteiden läpi, mutta jotka eivät saa näkyä asuin- tai liiketiloissa. (RT 84-10916.)

Puu- ja levyalakatot ovat yleisiä kotelointiratkaisuja, jotka tarjoavat esteettisiä ja käytännöllisiä etuja. Puu- ja levyalakatot voidaan asentaa eri tarkoituksiin, kuten varastotiloihin, teknisiin tiloihin tai asuintiloihin, joissa ne piilottavat viemäriputkia, ilmastointikanavia tai sähköjohdotuksia. Puu on perinteinen ja esteettinen materiaali, joka tuo lämpöä ja luonnollista ilmettä tilaan. Se voi olla erityisen houkutteleva valinta, kun halutaan säilyttää rakennuksen arkkitehtoninen tyyli ja luonteenpiirteet. Levyt, kuten kipsilevyt, puolestaan tarjoavat monia etuja, kuten helpon asennettavuuden ja säänkestävyyden. (Puuinfo 2020.)

Pipemodulit ovat erityisesti suunniteltuja kotelointiratkaisuja, jotka voivat olla erittäin käteviä silloin, kun halutaan nopeasti ja kustannustehokkaasti piilottaa putkistot ja johdot. Ne ovat modulaarisia, helposti asennettavia yksiköitä, jotka voivat olla valmiiksi varusteltuja erilaisilla kanavilla ja liitoksilla. Näiden avulla voidaan nopeasti luoda suorat ja siistit putkitilat ilman suuria rakenteellisia muutoksia. Pipemodulit tarjoavat myös nopean pääsyn putkistoon huoltojen ja korjausten yhteydessä, mikä voi olla erityisen hyödyllistä asuintaloissa. (Pipemodul 2024.) (Kuviot 12,13)



Kuvio 12. Pipemodul detalji (Pipemodul 2024)



Kuvio 13. Pipemodul asennettuna

Putkistojen ja johdotusten kotelointiin käytettävät materiaalit, kuten kalustelevyt ja kipsilevyt, tarjoavat monipuolisia asennusmahdollisuuksia ja esteettisesti miellyttäviä ratkaisuja. Kalustelevyt voivat olla esteettisempiä ja sopivat erityisesti tilanteisiin, joissa halutaan integroida koteloinnit osaksi muuta kalustusta tai rakennustilan sisustusta. Kipsilevyt puolestaan ovat erittäin suosittuja erityisesti silloin, kun halutaan luoda sileitä ja esteettisiä pintoja, jotka voidaan helposti viimeistellä esimerkiksi maalaamalla tai tapetoimalla. Kipsilevy voi parantaa rakenteiden paloturvallisuutta sekä toimia ääntäeristävänä elementtinä rakenteiden välissä. (Puukeidas 2025.)

Kotelointiratkaisujen valinta perustuu moniin tekijöihin, kuten rakennuksen käyttötarkoitukseen, tilan visuaaliseen ilmeeseen, materiaalin kestävyysvaatimukseen sekä putkistojen ja johdotuksen teknisiin tarpeisiin. Hyvä suunnittelu, jossa otetaan huomioon rakennuksen arkkitehtuuri, käytettävyys ja asukkaille tarjottavat mukavuudet, on olennaista onnistuneiden kotelointiratkaisujen toteuttamisessa. (Projekti uutiset 2016.)

Alakatto- ja kotelointitöissä työnjohdon rooli on keskeinen projektin onnistumisen kannalta. Työnjohtaja vastaa työvaiheiden suunnittelusta, aikataulutuksesta sekä laadunvalvonnasta, varmistaen, että työt etenevät suunnitelmien mukaisesti ja täyttävät asetetut laatuvaatimukset.

4.7 Maalaustyöt

Kerrostalon linjasaneerauksessa maalaustyöt ovat remontin loppuvaiheen keskeinen osa. Ne eivät ainoastaan viimeistele tilojen ilmettä, vaan myös suojaavat rakenteita ja pidentävät niiden käyttöikä. Maalaus kattaa sekä sisä- että ulkopinnat ja edellyttää huolellista suunnittelua ja laadukasta toteutusta. (MaalausRyl 2012.)

Maalaustyöt ajoittuvat yleensä vaiheeseen, jossa putki-, sähkö- ja kylpyhuoneremontit ovat valmiita. Työt voivat edetä rinnakkain muiden pintakäsittelyjen kanssa, mutta edellyttävät tarkkaa koordinaointia muiden urakoitsijoiden kanssa. Esimerkiksi, jos seinissä on keskeneräisiä asennuksia, maalaus on lykättävä. Täsmällinen aikataulutus ja valvonta varmistavat työn sujuvuuden. (Heinonen 2021, 28-29.)

4.8 Työmaan siivous ja pölynhallinta

Kerrostalon linjasaneerauksen aikana työmaan siivous ja pölynhallinta ovat keskeisiä osia, jotka vaikuttavat paitsi työmaan turvallisuuteen, myös asukkaiden viihtyvyyteen ja rakennuksen rakenteiden suojaamiseen. Saneerausprojektit, erityisesti linjasaneeraukset, voivat tuottaa suuria määriä pölyä ja jätettä, mikä tekee näiden hallinnasta erityisen tärkeää. Työmaan siivous ja pölynhallinta eivät ole

vain esteettisiä seikkoja, vaan ne ovat olennaisia myös rakennustöiden laadun ja turvallisuuden kannalta. (Sisäilmautiset 2018.)

Pöly on yksi suurimmista haasteista rakennustyömailla, ja sen hallinta on erityisen tärkeää, kun työskennellään vanhoissa kerrostaloissa, joissa rakennusmateriaalit voivat sisältää haitallisia aineita, kuten asbestia tai lyijyä. Pölyntorjuntatoimenpiteet ovat näin ollen tärkeä osa työmaan terveys- ja turvallisuusprotokollia. Pölyn hallintaa varten käytetään useita keinoja, jotka estävät pölyn leviämisen työmaalta asukkaille ja muihin rakennuksen osiin. (Komulainen 2021, 9-11.)

Yksi yleisimmistä pölynhallintamenetelmistä on aktiivinen pölynhallinta kuten imuri, jolla vähennetään muiden pölynhallintakeinojen tarvetta. Pölyä voidaan tarpeen tullen myös kastella, jolloin se helpottaa pölyn käsittelyä. Työmaalla voidaan käyttää myös niin sanottua passiivista pölynhallintaa kuten alipaineistajia, jolloin työntekijän ei tarvi miettiä jatkuvasti mm. kohdepoitsoa. (Consair Oy 2020, Komulainen 2021, 17-18 mukaan.)

Lisäksi erityisesti purkutöissä, kuten vanhojen putkien irrottamisessa ja seinien purkamisessa, on käytettävä pölyä tehokkaasti sitovia laitteita. Purkutyömaalla voi olla käytössä pölynsidontalaitteet, kuten pölynimurit tai suojaseinät, jotka estävät pölyn leviämistä työmaan ulkopuolelle. Näiden toimenpiteiden avulla voidaan hallita pölyä ja estää sen haitallisia vaikutuksia ympäristöön sekä työntekijöiden että asukkaiden terveyteen. (RT 91-11299.)

Työmaan siivous on tärkeä osa jokaista rakennusprojektia, mutta sen merkitys korostuu erityisesti linjasaneerausissa, jossa tilat ovat usein ahtaita ja jatkuva työskentely muiden asukkaiden läheisyydessä on tavallista. Siivouksella varmistetaan, että työmaa pysyy järjestyksessä ja turvallisena, eikä rakentamisen jätteet aiheuta riskejä, kuten liukastumisia tai muita tapaturmia. (Siivousvuoksi 2024.)

Siivous on monivaiheinen prosessi, joka alkaa päivittäisellä siivouksella työpäivän päätteeksi. Tämä tarkoittaa jätteen keräämistä ja siivoamista rakennustyömaan alueelta sekä pölyn ja lian poistamista. Pölynkeruulaitteet, kuten imurit ja alipaineistajat, voivat olla erityisen hyödyllisiä pienempien jätteiden ja pölyn poistamisessa. Siivous ei kuitenkaan rajoitu vain pölyn ja jätteen siivoukseen, vaan se kattaa myös rakennustarvikkeiden ja -materiaalien järjestelyt. Työmaalla voi

olla erityisiä roskasäiliöitä ja kierrätysalueita, joihin erilaiset materiaalit, kuten metallit, puut ja muut kierrätettävät jätteet, voidaan lajitella ja viedä oikeisiin käsitteilypaikkoihin. (Mikkonen 2006.)

Erityisesti purkutyömaan siivous vaatii säännöllistä ja tehokasta jätteiden hallintaa. Rakennusjätteet, kuten betoninpalaset, kipsilevyt ja muut kierrätettävät materiaalit, on poistettava työmaalta mahdollisimman nopeasti ja kierrätettävä oikein ja näille järjestää omat kierrätys astiat. Jätteiden asianmukainen kierrätys tuo jätekustannuksissa ison säästön. (Hasani 2023, 12-18.)

Erityisesti kerrostaloissa asukkaille aiheutuvan häiriön minimoiminen on tärkeää. Siivouksella voidaan estää pölyn ja lian leviäminen asuntoihin, mikä parantaa asukkaiden elämänlaatua ja vähentää valituksia työmaan häiriöistä. Asukkaita on hyvä tiedottaa etukäteen suunnitelluista työvaiheista ja siitä, kuinka työmaan siivoustoimenpiteet toteutetaan, jotta he voivat varautua mahdollisiin häiriöihin. (Laine 2010.)

Pölyntorjunta ja jätteiden tehokas hallinta ovat keskeisiä tekijöitä rakennustyömaiden turvallisuuden ja siisteyden varmistamisessa. Rakennuspöly voi aiheuttaa vakavia terveysriskejä, kuten keuhkohtaumaa, pölykeuhkosairautta ja allergioita. Näiden riskien vähentämiseksi on tärkeää suunnitella pölyntorjunta ennalta työvaiheittain ja -tehtävittäin. (TTK 2016.) Pölynhallinnan ja siivouksen toteutuksessa tärkeintä on ennakoiva suunnittelu ja jatkuva valvonta. Työmaan ympäristön puhtaus ja asukkaille aiheutuvat häiriöt voidaan minimoida huolellisella suunnittelulla ja säännöllisellä valvonnalla. (Työsuojelu 2024.)

5 TYÖNJOHTO LINJASANEERAUKSESSA

5.1 Työnjohdon rooli alihankinnoissa

Työnjohtajan ensisijainen tehtävä alihankinnoissa on sopimusten ja vastuiden määrittely. Jokaisen alihankkijan kanssa tulee laatia selkeät urakkasopimukset, joissa määritellään työn laajuus, aikataulu ja laatuvaatimukset. Sopimuksissa on huomioitava myös vastuunjako, jotta vältetään päällekkäisyydet ja epäselvyydet työmaalla. Ilman selkeitä sopimuksia voi syntyä viivästyksiä, kustannusten ylityksiä ja laatuongelmia. (Siitonen 2011, 22-23.)

Alihankkijoiden työskentelyn koordinointi ja aikataulutus ovat avainasemassa rakennushankkeen sujuvuuden kannalta. Työnjohtajan tulee varmistaa, että eri työvaiheet etenevät loogisessa järjestyksessä ja että alihankkijat saavat riittävät lähtötiedot ennen työn aloittamista. Aliurakoitsijoiden työt vaativat tarkkaa yhteensovittamista ja tuotannon valvontaa, jotta ne voidaan toteuttaa ilman turhia viivästyksiä tai työmaan uudelleenjärjestelyjä. (Siitonen 2011, 23.) Lean-rakentamisen periaatteita noudattamalla voidaan vähentää hukan määrää ja lisätä tehokkuutta, mikä parantaa koko projektin tuottavuutta (Lean 2023).

Työmaan valvonta ja laadunvarmistus ovat olennaisia tehtäviä työnjohdolle alihankintojen hallinnassa. Työnjohtajan tulee tarkistaa, että työ etenee sovitun mukaisesti ja että mahdolliset ongelmat havaitaan ajoissa. (Junnonen & Kankainen, 2012, Lehtonen 2017, 40-44 mukaan.) Esimerkiksi palokatkotöissä virheellinen toteutus voi johtaa vakaviin turvallisuusriskeihin ja määräysten vastaisuuksiin, minkä vuoksi työnjohdon tulee varmistaa, että työt tehdään määräysten ja suunnitelmien mukaisesti (Palokatko yhdistys 2019).

Työnjohdon tehostamiseksi voidaan hyödyntää digitaalisia työkaluja, kuten projektinhallintajärjestelmiä ja reaaliaikaista dokumentointia. Rakennusalalla on siirtynyt yhä enemmän digitaaliseen valvontaan ja tiedonhallintaan, mikä helpottaa viestintää eri osapuolten välillä. Esimerkiksi mobiilisovellukset mahdollistavat nopean raportoinnin ja dokumentoinnin työmaalla, mikä vähentää tiedonkulun katkoksia ja nopeuttaa päätöksentekoa. (Koniel 2017, 38.)

Yksi tärkeimmistä keinoista työnjohdon tehostamiseen on ennakoiva ongelmanratkaisu ja jatkuva kehittäminen. Työnjohtajan tulee olla aktiivinen ja osallistuva, jotta mahdolliset ongelmat havaitaan jo ennen niiden eskaloitumista. Hyvä työnjohtaja osaa reagoida muutoksiin nopeasti ja joustavasti, mikä vähentää työmaan häiriöitä ja kustannuksia. Kokeneet työnjohtajat pystyvät myös hyödyntämään aikaisempia projekteja oppimiskokemuksina, jolloin samat virheet voidaan välttää tulevilla hankkeilla. (Kankainen & Pekkanen 2006.)

5.2 Pääurakoitsijan työnjohto

Pääurakoitsijan työnjohtajan tehtäviin kuuluu työmaan päivittäinen johtaminen, aliorakoitsijoiden ja materiaalitoimitusten hallinta sekä työmaan turvallisuudesta vastaaminen. On tärkeää, että työnjohtaja varmistaa eri työvaiheiden sujuvan yhteensovittamisen ja pitää yllä aktiivista viestintää kaikkien osapuolten välillä. Rakennushankkeissa, joissa useat urakoitsijat työskentelevät samanaikaisesti, selkeä työnjohdon organisointi vähentää päällekkäisyyksiä ja mahdollisia viivästyksiä. (Tikkanen 2017, 14-17.)

Turvallisuus on keskeinen osa pääurakoitsijan vastuualuetta. Rakennusalalla työturvallisuusmääräykset ovat tiukat, ja työnjohtajan tehtävänä on varmistaa, että kaikkia sääntöjä noudatetaan. Tämä edellyttää säännöllisiä turvallisuuskatselmuksia, henkilöstön koulutusta ja työmaan riskien arviointia. Esimerkiksi puutoamissuojausten, paloturvallisuuden ja sähköturvallisuuden varmistaminen ovat keskeisiä tehtäviä työmaalla. Tutkimusten mukaan hyvin johdettu työturvallisuus parantaa myös työmaan tuottavuutta, sillä turvalliset työolot vähentävät tapaturmia ja niistä aiheutuvia keskeytyksiä. (Työturvallisuuskeskus 2025.)

Pääurakoitsijan työnjohtajan tulee myös varmistaa, että kaikki työt suoritetaan rakennusmääräysten ja suunnitelmien mukaisesti. Laadunvarmistus on jatkuva prosessi, joka sisältää niin itse työn tarkastuksen kuin viranomaisvalvonnan koordinoimisen. Digitaalisten työkalujen, kuten BIM-mallinnuksen ja työmaadokumentoinnin automatisoinnin, käyttö on yleistynyt ja helpottaa laadunhallintaa rakennushankkeissa (Nordic BIM Group 2024).

5.3 Työnjohto rakennustöissä

Rakennustöiden työnjohtajan rooli on monivaiheinen ja keskeinen tekijä projektin onnistumisessa. Työnjohtajan vastuulla on varmistaa, että rakennustyömaa etenee suunnitelmien mukaisesti, että työt tehdään oikeaoppisesti ja että kaikki osapuolet tekevät yhteistyötä tehokkaasti. Työnjohtaja on linkki työntekijöiden, alirakojen, suunnittelijoiden ja muiden sidosryhmien välillä, ja hänen tehtävänsä on ohjata työmaan toimintaa niin, että projekti etenee aikarajoissa, budjetissa ja laadussa. (Kankainen & Pekkanen 2006.)

Tehokkuuden parantaminen rakennustöissä lähtee siitä, että työnjohtaja osaa luoda ja ylläpitää hyvää työilmapiiriä ylläpitämällä tehokasta kommunikaatiota (Pearl Damini 2022, Järviluoma 2024, 15 mukaan) Hyvin johdettu tiimi työskentelee tehokkaasti, mikä ilmenee muun muassa työtalon kasvuna ja alhaisempina virheiden määrinä. Työnjohtaja huolehtii työntekijöiden motivaatiosta ja hyvinvoinnista, sillä motivoituneet ja tyytyväiset työntekijät tekevät työnsä huolellisemmin ja nopeammin. Työntekijöiden johtaminen on siis tärkeä osa työnjohtajan roolia, ja se vaatii ymmärrystä ihmisten tarpeista sekä kykyä ratkaista mahdollisia ristiriitoja. (Järviluoma 2024, 18.)

Työnjohtaja on vastuussa työmaan kokonaisvaltaisesta hallinnasta, mutta tehokas johtaminen edellyttää, että hän osaa jakaa vastuuta ja valita oikeat henkilöt tehtäviin. Hyvä työnjohtaja tunnistaa työntekijöiden vahvuudet ja osaa hyödyntää niitä oikeissa tehtävissä, mikä lisää työmaan tuottavuutta ja vähentää virheitä. Delegointi ei tarkoita vain työtehtävien jakamista, vaan myös vastuun antamista siten, että jokainen työntekijä ymmärtää roolinsa ja tavoitteensa. Oikeanlaisen tiimityöskentelyn valitseminen eri työvaiheisiin ja nopea reagointi ongelmatilanteisiin ovat keskeisiä työnjohtajan tehtäviä, jotka vaikuttavat suoraan rakennushankkeen onnistumiseen. (Henkilöstömestarit 2025.)

Tehokkuuden parantaminen työnjohtajan näkökulmasta tarkoittaa myös jatkuvaa arviointia ja kehittämistä. Työnjohtaja ei voi tyytyä pelkästään siihen, että työt etenevät, vaan hänen on jatkuvasti arvioitava projektin kulkua ja tehtävä tarvittavat muutokset, jos jokin ei toimi halutulla tavalla. (Dahlbom 2018, 12-13.)

Työnjohtajan tehtäviin kuuluu myös kommunikointi muiden osapuolten kanssa. Vaikka hän itse ei ole vastuussa teknisistä suunnitelmista tai yksittäisten rakennustöiden tekemisestä, hän on vastuussa siitä, että kaikki työvaiheet etenevät suunnitelmien mukaan. Työnjohtajan täytyy myös huolehtia siitä, että työntekijät ja alihankkijat saavat tarvittavat perehdytykset työmaasta ja työtehtävistään. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 14 §.) Hyvä viestintä on avainasemassa, sillä se estää väärinkäsityksiä ja takaa sen, että kaikki työtehtävät suoritetaan oikeaoppisesti ja turvallisesti.

Tehokkuuden parantaminen rakennustöissä edellyttää myös jatkuvaa kehittymistä. Työnjohtajan täytyy pysyä ajan tasalla alan uusimmista menetelmistä ja tekniikoista sekä omaksua uusia johtamismalleja ja työtapoja. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi osallistumista koulutuksiin, joissa syvennetään tietämystä rakennusprojekteista ja työnjohtamisesta. Työnjohtajan kyky sopeutua muutoksiin ja kehittää omaa toimintaansa on tärkeä osa tehokkuuden parantamista. (Järviluoma 2024, 36-37.)

5.4 Resursointi ja aikataulut

Tehokas resursointi alkaa tarpeiden ennakoimisesta. Työnjohtaja ja projektipäällikkö suunnittelevat yhdessä, kuinka paljon työvoimaa ja resursseja tarvitaan kuhunkin työvaiheeseen. Resursoinnin perustana ovat projektille asetetut tavoitteet ja aikarajat. Esimerkiksi, jos työmaalla tiedetään olevan tiukkoja aikarajoja, on tärkeää varmistaa, että tarvittavat henkilöt ovat tavoitettavissa ja työskentelemässä oikeaan aikaan. Resursoinnissa on tärkeää myös varmistaa, että työvoima on sopivasti koulutettu ja osaava, sillä heikot resurssit voivat aiheuttaa viivästyksiä tai virheitä työssä. Tämän vuoksi resursointi ei perustu pelkästään määrättyihin työtehtäviin, vaan myös työntekijöiden osaamiseen ja kokemukseen. (Easoft 2023.)

Tehokas resursointi edellyttää, että työmaalla on oikea määrä työntekijöitä kullekin työvaiheelle. Työnjohtajan tulee myös seurata työvoiman käyttöä jatkuvasti ja säätää resursseja tarvittaessa. Jos havaitaan, että tietyssä työvaiheessa on liian vähän tekijöitä tai että tietyt työvaiheet kestävät kauemmin kuin oli alun perin ar-

vioitu, työnjohtajan tulee nopeasti reagoida ja jakaa resursseja uudelleen. Työntekijöiden osaaminen on tärkeää resursoinnissa, sillä vääränlaisten taitojen omaavat työntekijät voivat viivästyttää aikatauluja. (Easoft 2023.)

Aikataulujen noudattaminen on rakennusprojektin onnistumisen kannalta ratkaisevan tärkeää. Aikataulujen pitäminen ei kuitenkaan ole aina yksinkertaista, sillä rakennusprojekteihin saattaa tulla yllättäviä haasteita, kuten huonot sääolosuhteet, toimitusongelmat tai työntekijöiden sairaustapaukset. Työnjohtaja voi kuitenkin parantaa aikataulujen pitämistä ennakoimalla mahdollisia esteitä ja varautumalla niihin. Aikataulujen pitämiseksi on tärkeää, että kaikilla osapuolilla on selkeä käsitys aikarajoista ja tehtävistä. Erityisesti työmaalle saapuvien aliurakoitsijoiden on tiedettävä tarkasti, milloin heidän on aloitettava työ ja milloin se on valmis. Hyvä viestintä ja yhteydenpito eri osapuolten kanssa on tärkeää aikataulujen toteutumisessa. (Projektirakentajat 2024.)

Yksi tärkeä osa aikataulujen pitämistä on realististen aikarajojen asettaminen. Liian tiukka aikaraja saattaa johtaa stressiin ja virheisiin, kun taas liian väljä aikaraja voi johtaa tehottomuuteen ja resurssien hukkaan. Työnjohtajan on löydettävä oikea tasapaino, joka mahdollistaa työn sujuvuuden ja estää aikarajojen venymisen. Aikataulujen tarkka seuranta on myös avainasemassa, sillä vaikka aikarajat olisivat realistisia, saattaa työmaan etenemisessä tulla yllättäviä viivästyksiä, joita on tarkkailtava ja arvioitava säännöllisesti. (Inmeco 2025.)

Resursoinnin ja aikataulujen hallinnan osalta tehokas teknologia voi tarjota merkittäviä etuja. Rakennusprojektien aikataulujen ja resurssien seurantaan on saatavilla erilaisia ohjelmistoja ja työkaluja, jotka auttavat työnjohtajaa seuraamaan projektin etenemistä reaaliaikaisesti. Näiden työkalujen avulla voidaan havaita mahdolliset viivästykset, resurssien puutteet ja työvoiman tarpeet nopeasti ja tehdä tarvittavat toimenpiteet ennen kuin ongelmat kasvavat liian suuriksi. (Fondion 2025.)

Työnjohtajan tai urakoitsijan vastuulla on varmistaa, että kaikki työvaiheet toteutetaan aikataulussa, riittävällä miehityksellä ja korkealla laadulla. Tämä on erityisen tärkeää työvaiheissa, jotka vaikuttavat suoraan seuraaviin työvaiheisiin.

Hyvä organisointi ja aikarajojen tiukka seuranta ovat avainasemassa, jotta koko projekti etenee suunnitellusti ilman tarpeettomia viivästyksiä.

6 POHDINTA

Kerrostalon linjasaneerauksen työnjohtajana toimiminen tarjoaa merkittävän mahdollisuuden vaikuttaa projektin onnistumiseen. Työnjohtajan tehtäviin kuuluu aikataulujen ja resurssien hallinnan lisäksi laadunvalvonta, osapuolten välinen kommunikointi ja turvallisuuden varmistaminen. Tämä opinnäytetyö syvensi ymmärrystä linjasaneerausprojektin vaativuudesta ja työnjohtajan roolin keskeisyydestä.

Keskeinen havainto oli työnjohtajan merkitys projektin sujuvuudelle. Hän toimii välittäjänä eri toimijoiden, kuten isännöitsijän, valvojen ja aliurakoitsijoiden välillä, joilla on omat tavoitteensa. Tiedonkulun ja yhteistyön haasteita voidaan vähentää selkeillä vastuunjaolla ja säännöllisillä palavereilla. Työnjohtaja varmistaa, että päätökset muuttuvat työmaalla konkreettisiksi toimenpiteiksi.

Linjasaneerauksen tekniset haasteet, kuten vanhojen rakenteiden aiheuttamat ennakoimattomat ongelmat, korostavat teknisen osaamisen ja nopean päätöksenteon tarvetta. Huolellinen suunnittelu ja aikataulutukset auttavat minimoimaan viivästyksiä.

Opinnäytetyötä tehdessä huomasin, että laadunvarmistus ja turvallisuus ovat tärkeitä asioita. Työnjohtajan vastuulla on varmistaa, että työvaiheet toteutetaan sovitusti ja turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Tarkastuslistat ja katselmukset olivat tässä keskeisiä työkaluja.

Tehokkuuden parantamiseksi tiedonkulkua ja yhteistyökäytäntöjä on kehitettävä. Kommunikointiongelmien hidastivat ajoittain projektia, ja niitä voidaan ratkaista selkeyttämällä viestintää ja hyödyntämällä nykyaikaisia projektinhallintatyökaluja. Digitalisaatio, kuten BIM-järjestelmät, voisi merkittävästi parantaa tiedonkulkua ja projektinhallintaa.

Opinnäytetyöprosessin aikana ilmeni, että työn ja tutkimuksen yhdistäminen oli haastavaa, erityisesti aikataulutuksen ja aineistonkeruun osalta. Haasteista huolimatta työ tarjosi kattavan näkemyksen työnjohtotehtävistä ja kehityskohteista.

Jatkossa tulisi panostaa työnjohtajien koulutukseen, erityisesti projektinhallinnan ja kriisitilanteiden hallinnan osalta, jotta työmaan sujuvuutta ja viivästyksiä voidaan vähentää. Lisäksi eri osapuolten yhteistyötä on kehitettävä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

Hyvin johdettu linjasaneeraus on paitsi kustannustehokas ja laadukas, myös vähentää asukkaille aiheutuvia häiriöitä. Tämä opinnäytetyö tarjosi arvokkaita oivalluksia, joista voi olla hyötyä muillekin työnjohtajille.

Jatkotutkimusaiheina voisi olla digitalisaation, erityisesti BIM-järjestelmien, vaikutus linjasaneerausprojektien tiedonkulkuun ja tehokkuuteen sekä eri osapuolten yhteistyön kehittäminen saneeraushankkeissa.

LÄHTEET

AAVAT 2024. Linjasaneerauksen suunnittelu. Viitattu 3.12.2024. <https://aavat.fi/linjasaneerauksen-suunnittelu/>.

Ahola, S. 2014. Putkimateriaalien kestävyys LVI-järjestelmissä. Opinnäytetyö Metropolian ammattikorkeakoulu. Viitattu 10.12.2024. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/71194/putkimat.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Akvatek 2025. Viemärin sukitus. Viitattu 2.2.2025 <https://www.akvatek.fi/pro/>.

Ala-prinkkilä, M 2018. Näin autat kylpyhuonetta pysymään kunnossa. Viitattu 21.5.2025. <https://www.kiinteistolehti.fi/nain-autat-kylpyhuonetta-pysymaan-kunnossa>.

Auranen, J 2020. Asuinkerrostalon linjasaneerauksen vaihtoehdot ja toimintatavat. Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.12.2024. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/337636/Auranen%20Janne.pdf?sequence=2>.

Boldan 2024. Boldan in-house lining system. Viitattu 4.12.2024. <https://webshop.boldan.fi/Boldan-In-House-Lining-System>.

Boldan 2025. Hajulukko + kaivoinsertti. Viitattu 2.2.2025. <https://webshop.boldan.fi/Hajulukko-kaivoinsertti/-ekauppa/pLTK03/>.

Consair 2018. 7 syntiä alipaineistuksesta. Viitattu 16.2.2024. <https://consair.fi/7-syntia-alipaineistuksessa/>.

Costella Oy 2024. Mikä on linjaseeraus kerrostalossa? Viitattu 3.12.2024. <https://www.costella.fi/tietoa/mika-on-linjasaneeraus-kerrostalossa/>.

Dahl 2025. Palokatkotarra Soudal Fire Range. Viitattu 11.3.2025. <https://www.dahl.fi/tuote/palokatkotarra-soudal-fire-range-50-kplnippu-merkintatarra-3270503/>.

Dahlbom, M. 2018. Työnjohdon laadun parantaminen urakoitsijan ja työntekijöiden näkökulmasta. Opinnäytetyö, Novia ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/155825/Tyonjohdon%20laadun%20parantaminen%20MartinDahlbom.pdf>.

Easoft 2023. Rakentamisen projektinhallinta ja henkilöstön resursointi ovat urakoitsijan kipupisteitä. Viitattu 21.2.2025. <https://easoft.fi/blogi/rakentamisen-projektinhallinta>.

ELY 2020. Purkutyön pikaopas. Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Viitattu 3.2.2025. https://www.ely-keskus.fi/ymparisto/-/asset_publisher/d2eae8dmBVHP/content/purkutyon-pikaopas-ja-purkaminen-ymparisto-fi-palvelussa.

Entek 2020. Taloyhtiön putkiremontti. Viitattu 2.2.2025. https://www.entek.fi/taloyhtion-putkiremontti/?utm_source.

Eurofins 2024. Asbesti. Viitattu 10.12.2024. <https://www.bestlab.fi/asbesti/>.

Fescon 2025. Lämpölattioiden pintavalut. Viitattu 12.2.2025. <https://www.fescon.fi/ratkaisut/rakentaminen-ja-rakennusteollisuus/lattiat/lampolattioiden-pintavalut>.

Fihlström, M. 2020. Rakennushankkeen aikatauluun vaikuttavat tekijät toteutuksissa. Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 12.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/336960/Fihlstrom_Mika.pdf?sequence=2.

Fondion 2025. Projektien resursointi: Tehokkaan projektinhallinnan perusta. Viitattu 21.2.2025. <https://www.fondion.com/artikkelit/projektien-resursointi>.

Hasani, B. 2023. Kiertotalous Korjausrakentamiessa. Opinnäytetyö, Kaakkois-suomen ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.12.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/800068/Hasani_Baqer.pdf?sequence=2

Heinonen, E. 2021. Tasoite- ja maalaustyö kerrostalohankkeen tahtituotannossa. Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 3.2.2025. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/512145/TASOITE-%20JA%20MAALAUSTY%c3%96%20KERROSTALOHANKKEEN%20TAHTITUOTANNOSSA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Henkilöstömestarit 2025. Työnjohtajan rooli työmaalla – mitä siihen kuuluu?. Viitattu 21.2.2025. <https://www.henkilostomestarit.fi/tyonjohtajan-rooli-tyomailla>.

Hilti 2024. Selkeä palokatkojen suunnittelu- ja toteutusprosessi rakennusvalvontojen päivitetyllä ohjeistuksella. Viitattu 16.2.2024. <https://www.hilti.fi/engineering/article/selkea-palokatkojen-suunnittelu-ja-toteutusprosessi-rakennusvalvontojen-paivitetylla-ohjeistuksella/lxzg31>.

Hirvonen, K. 2018. Työnjohtajien toimenkuva linjasaneeraustyömaalla. Opinnäytetyö, Metropolian ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.12.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/152949/Hirvonen_Kia-Linda.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

iHousetop 2025. Pistorasioiden valinnan ja asennuksen ominaisuudet kylpyhuoneessa. Viitattu 2.2.2025. <https://ihousetop.decorexpro.com/fi/elektrosnabzhenie/osobennosti-vybora-i-ustanovki-rozetok-v-vannoj-komnate>.

Ilmakas 2022. Vanhan talon ilmanvaihdon parantaminen. Viitattu 2.2.2025. <https://ilmakas.fi/vanhan-talon-ilmanvaihdon-parantaminen/>.

Inmeco 2025. Miten optimoida rakennusprojektin aikataulu? Viitattu 21.2.2025. <https://inmeco.fi/tietopankin-artikkelit/miten-optimoida-rakennusprojektin-aikataulu>.

Järviluoma, J. 2024. Rakennustyömaan työnjohtajan johtamiskeinojen kehittäminen. Opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/850746/Jarviluoma_Joonas.pdf.

Kallio, L. 2014. Sähköjärjestelmien uusiminen linjasaneerauksen yhteydessä. Opinnäytetyö, Metropolian ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.12.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/86340/Kallio_Lauri.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Kankainen, J. & Pekkanen, J. 2006. Rakennusprojektin johtaminen. Viitattu 20.2.2025. <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK060501.pdf>.

Kemppainen, A. 2020. Mitä tehdään ilmanvaihdolle putkiremontissa? Viitattu 4.12.2024. <https://www.ukl.fi/mita-tehdaan-ilmanvaihdolle-putkiremontissa/#22873c65>.

Kiilto 2024a. Kiilto 60 Plus pikalattiamassa. Viitattu 10.12.2024. <https://pim.kiilto.com/kiilto-pim-api/api/pdf/download/1bbea639-39d5-48a9-bdf1-35bc3cc5bcdf>.

Kiilto 2024b. Kiilto Kerafiber vedeneriste. Viitattu 3.12.2024. https://www.kiilto.fi/tuote/kiilto-kerafiber-vedeneriste/?_gl=1%2Auemn9v%2A_up%2AMQ..%2A_gs%2AMQ..&gclid=CjwKCAiA9bq6BhAKEiwAH6bqoGUAUzSi4PSXc-FI8qoQPHx3vkgcKXburTf3-ORDIvP54RU_Gi7fphoCOxEQAvD_BwE#technical-information.

Kita 2025. Sähköjärjestelmän saneeraus parantaa turvallisuutta ja asumisviihtyvyyttä. Viitattu 2.2.2025. <https://www.kita.fi/natiivi/3947/sahkojarjestelman-saneeraus-parantaa-turvallisuutta-ja-as><https://www.kita.fi/natiivi/3947/sahkojarjestelman-saneeraus-parantaa-turvallisuutta-ja-asumisviihtyvyytta>

Knauf 2025. Rakenteet ja palo. Viitattu 26.1.2025. <https://knauf.com/fi-FI/knauf-oy/kompetenssit/suunnittelijoille/paloasiat/rakenteet-ja-palo>.

Kodinplaza 2025. Viemäriremontti hinta. Viitattu 2.2.2025. <https://kodinplaza.fi/viemari/viemariremontti/hinta>.

Koniel, O. 2017. Mobiililaitteiden käyttö työnjohdon välineenä työmaalla. Opinnäytetyö, Metropolian ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/124382/Koniel_Ossi.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Koskenvesa, A & Sahlstedt, S 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto.

Komulainen, O 2021. Pölynhallinta P1-rakennustyömaalla. Opinnäytetyö Oulun AMK. Viitattu 4.12.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/497133/Komulainen_Otto.pdf?sequence=2.

Kotitalo 2025. Mikä on hallituksen rooli isossa remontissa?. Viitattu 10.3.2025. <https://www.kotitalolehti.fi/keltanokka/mika-on-hallituksen-rooli-isossa-remontissa/>.

Laattapiste 2025. Hyvän kylpyhuoneen suunnitteluohje. Viitattu 12.2.2025. https://www.laattapiste.fi/globalassets/ammattilaisille/hyvan_kylpyhuoneen_suunnitteluohje_06-2024.pdf.

Laine, E. 2010. Pölynhallinta korjausrakentamisessa. Viitattu 25.1.2025. <://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK100603.pdf>

Lean Construction Institute Finland 2023. Johtamisen perusteet LEAN-rakentamisessa – käsikirja 1.0. Viitattu 21.2.2025. https://lci.fi/wp-content/uploads/2023/11/Johtamisen-perusteet-lean-rakentamisessa_Versio-1.0.pdf.

Lehtonen, F. 2017. Aliurakkaketjun hallinta ja kehittäminen työmaalla. Opinnäytetyö, Turku ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122293/Lehtonen_Fredrik.pdf?sequence=1.

Limino Oy 2024a. Käyttövesiputkien uusiminen: huomioitavat seikat. Viitattu 4.12.2024. <https://limino.fi/kayttovesiputkien-uusiminen-huomioitavat-seikat>.

Limino Oy 2024b. Linjasaneeraus – Mitä se tarkoittaa?. Viitattu 3.12.2024. <https://limino.fi/linjasaneeraus-mita-se-tarκοittaa>

LVI Star 2025. Linjasaneerauksen suunnitteluvaihe ja sen merkitys kustannusten hallintaan. Viitattu 2.2.2025. <https://www.lvistar.fi/linjasaneerauksen-suunnitteluvaihe-ja-sen-merkitys-kustannusten-hallintaan>.

Lämpöoptimi 2024. Lämmitysputkiremontin vaikutus talon turvallisuuteen. Viitattu 2.2.2025. https://lampooptimi.fi/lammitysputkiremontin-vaikutus-talon-turvallisuuteen/?utm_source.

Lämpöoptimi 2024. Putkiremontti muurame. Viitattu 2.2.2025. <https://lampooptimi.fi/putkiremontti-muurame/>.

Mahtikylpyhuoneet 2025. Vanhan kylpyhuoneen vedeneristys – kattava tietopaketti. Viitattu 2.2.2025. https://mahtikylpyhuoneet.fi/vanhan-kylpyhuoneen-vedeneristys/?utm_source.

Meling, J. 2023. Putkiremontti eli linjasaneeraus – Mitä siitä pitää tietää? Viitattu 3.12.2024. <https://fira.fi/blog/putkiremontti-eli-linjasaneeraus/>

Mikkonen, A. 2006. Rakennustyömaan työturvallisuussuunnitelu. Viitattu 26.1.2025. <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK060502.pdf>.

Nordic Bim Group 2024. Miten oikea BIM-työkäulu varmistaa rakennushankkeen laadun ja tehokkuuden? Viitattu 21.5.2025. <https://www.nordicbim.com/fi/bimblogi/miten-oikea-bim-tyokalu-varmistaa-rakennushankkeen-laadun-ja-tehokkuuden>.

Omaurakka 2024a. Lattialämmitys kylpyhuoneeseen – opas valintaan ja käyttöön. Viitattu 3.12.2024. <https://www.omaurakka.fi/urakat/lattiaremontti/lattialammitus/kylpyhuoneeseen>

Omaurakka 2024b. Vesieristyksen opas rakennusammattilaisille. Viitattu 11.12.2024. <https://www.omaurakka.fi/urakat/kylpyhuoneremontti/kylpyhuoneremontti-ideoita/vedeneristys>.

Pakilan Putki 2024. Vesijohtojen uusiminen. Viitattu 4.12.2024. <https://pakilanputki.fi/palvelut/vesijohtojen-uusiminen-helsinki>.

Palokatkotukku Parkkinen 2025. Väliaikaiset palokatkot. Viitattu 16.2.2025. <https://palokatko.com/palokatkot-ja-palosuojaus/valiaikaiset-palokatkot>.

Palokatko yhdistys 2025. Osastoivat läpiviennit ja -saumaukset. Viitattu 12.2.2025. https://www.palokatkoystys.fi/pdf/palokatko-opas_2012.pdf.

Pihlajamäki, A. 2025. Hyvin tehty sukitus voi jatkaa viemäriputkien ikää jopa 50 vuotta. Viitattu 19.3.2025. <https://www.kiinteistolehti.fi/hyvin-tehty-sukitus-voi-jatkaa-viemari-putkien-ikaa-jopa-50-vuotta>.

Pipemodul 2024. Moduulit talotekniikan kaikkiin tarpeisiin. Viitattu 11.12.2024. <https://pipemodul.com/>.

Planmax 2025. Osaava asiantuntijakumppani sähkösanerausprojektiin. Viitattu 2.2.2025. <https://planmax.fi/taloyhtiolle/sahkosaneeraus>.

Putkihaka 2024a. Saumaton viemärijärjestelmä kestää vähintään 50 vuotta. Viitattu 4.12.2024. <https://putkihaka.fi/palvelut/viemarin-sukitus/>.

Putkihaka 2024b. Kokonaisvaltainen putkiremontti sukittamalla. Viitattu 10.12.2024. <https://putkihaka.fi/palvelut/viemarin-sukitus/>.

Putkiuudistus 2024. Mitä sukitus on? Viitattu 10.12.2024. <https://www.putkiuudistus.fi/sukituksen-perusteet/>.

Puuinfo 2020. Viitattu 22.1.2025 https://puuinfo.fi/rakenteet/rankarakenteet/talotekniikka/?utm_source.

Puukeidas 2025. Kipsilevyt. Viitattu 20.2.2025. <https://www.puukeidas.fi/rakennuslevyt-ja-vanerit/kipsilevyt.html>.

Planius 2025. Linjasaneeraus. Viitattu 12.2.2025. <https://putkiremontit.com/linjasaneeraus/>.

Poskiparta, M. 2015. Linjasaneeruksen työvaiheet ja niiden kehittäminen. Viitattu 20.2.2025. Opinnäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/103967/Poskiparta_Matti.pdf.

Prohabor 2025. Taloyhtiön remonttien kilpailutus vaihe vaiheelta. Viitattu 20.2.2025. <https://prohabor.fi/taloyhtion-remonttien-kilpailutus-vaihe-vaiheelta/>.

Projektiutiset 2016. Putkien kotelointiin sisustuksellinen ja nopea vaihtoehto. Viitattu 12.2.2025. <https://projektiutiset.fi/putkien-kotelointiin-sisustuksellinen-ja-nopea-vaihtoehto>.

Quattrolining 2024. Viemäristön elinkaaren optimointi pitkän tähtäimen suunnitelman avulla. Viitattu 10.12.2024. https://quattrolining.fi/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA6t-6BhA3EiwAltRFGK7z-DtTkKXFCixZAdSI1ocFkU1rFr5SIhtxbfR9iC069R_j0tcuGBoCwPEQAvD_BwE.

QVIBA 2025. Tärkeitä vinkkejä rakennusten ilmanvaihdon kehittämiseen. Viitattu 2.2.2025. <https://www.qviba.fi/tarkeita-vinkkeja-rakennusten-ilmanvaihdon-kehittamiseen-sisailma/>?

Rakennustieto 2012. MaalausRyl 2012. Viitattu 25.1.2025

Rakentaja 2024. Laatoitus. Viitattu 3.2.2025. <https://rakentaja.fi/artikkelit/laatoitus/>.

Rakentaja 2011. Kylpyhuoneen ja saunan lattiat. Viitattu 12.2.2025. <https://rakentaja.fi/artikkelit/kylpyhuoneen-ja-saunan-lattiat-vedeneristys-kaadot-kaivot/>.

RAPP 2025. Rakennustyön työmaavalvonta. Viitattu 10.3.2025. <https://rapp.fi/wp-content/uploads/Rakennustyon-valvonta.pdf>.

Renoa 2025. Viemäriin Sukitus – Vaivaton viemäriremontti sukittamalla. Viitattu 2.2.2025. <https://renoa.fi/>

Reim 2024. Taloyhtiön hallituksen rooli ja vastuut selitettynä. Viitattu 10.3.2025. <https://reim.fi/yleinen/taloyhtion-hallituksen-rooli-ja-vastuut-selitettyna/>.

Retta 2023. Mitkä asiat taloyhtiössä kuuluvat isännöitsijälle ja mitkä huoltoyhtiölle. Viitattu 10.12.2024. <https://retta.fi/ajankohtaista/isannointi/mitka-asiat-taloyhtiossa-kuuluvat-isannoitsijalle-ja-mitka-huoltoyhtiolle/>.

RSP-Group 2024. Miten timanttiporaus toimii? Viitattu 10.12.2024. <https://rspgroup.fi/artikkelit/miten-timanttiporaus-toimii/>.

RT 07-11299, Sisäilmaluokitus. Viitattu 25.1.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/rt%2007-11299>

RT 33-10858, Sisäseinien ja -kattojen tasoitus. Viitattu 23.1.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2033-10858>

RT 84-10759, Märkätilojen rakenteet. Viitattu 25.1.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-10759>

RT 84-10916, Alakatot ja sisäverhoukset. Viitattu 25.1.2025. <https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/tuote/rt-84-10916-alakatot-ja-sisakattoverhoukset/2743141>.

RT 84-11166, Märkätilojen rakenteet. Viitattu 10.3.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11166>.

RT 16-11123, Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo. Viitattu 10.3.2025. <https://sopimusasiakirjat.rakennustieto.fi/lomakkeet/rt-16-11123>.

RT 103215, Kiinteistöviemäreiden sisäpuolinen saneeraus. Valvojan ja suunnittelijan ohje. Viitattu 10.3.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103215>.

Safetum 2024. Mikä on palokatko ja miten se turvaa kiinteistöjä? Viitattu 11.12.2024. <https://www.safetum.fi/blogi/mika-on-palokatko-ja-miten-se-turvaa-kiinteistoja>.

Siitonen, M. 2011. Rakendusliikkeen alihankintojen ohjaus ja valvonta. Opinnäytetyö, Saimaan ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27239/oppari.pdf?sequence=1>.

Siivousvuoksi 2024. Miksi Rakennus siivous on tärkeää? Viitattu 11.12.2024. <https://siivousvuoksi.fi/index.php/2024/09/11/miksi-rakennus siivous-on-tarkeaa/>.

Sisäilmauutiset 2018. Pölynhallinnan motiivit rakennustyömaalla. Viitattu 19.1.2025. https://sisailmauutiset.fi/polynhallinnan-motiivit-rakennus-tyomaalla/?utm_source.

Sisäryl 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Viitattu 3.2.2025. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2014-11103>.

Sitowise 2024. Putkiremontin suunnittelu. Viitattu 4.12.2024. <https://www.sitowise.com/fi/kiinteistot-ja-rakennukset/korjaussuunnittelun-palvelut/putkiremontin-suunnittelu>.

Sivula, P. 2016. Märkätilan tuotantovaiheen laadunvarmistus ja valmiin työn tarkistaminen. Opinnäytetyö, Metropolian ammattikorkeakoulu. Viitattu 3.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122090/Sivula_Perttu_12.1.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Suomen palokatkoyhdistys 2019. Osastoivat läpiviennit ja -saumaukset. Viitattu 21.2.2025. <https://www.palokatko-yhdistys.fi/pdf/Palokatko-opas-22052019.pdf>.

Superled 2025. Tehokas ja laadukas kylpyhuoneen valaisin. Viitattu 2.2.2025. https://www.superled.fi/category/114/kylpyhuoneen-valaistus?utm_source.

Sähköinfo 2020. Sähkötöiden johtajan ja käytön käsikirja. Viitattu 10.3.2025.

Sähköinfo 2022. Sähköasennukset 1. Viitattu 10.3.2025.

Sähkömaailma 2020. Sähköasennusten paloturvallisuuden varmistaminen on elintärkeää. Viitattu 10.12.2024. <https://www.sahkomaailma.fi/sahkoasennusten-paloturvallisuuden-varmistaminen-on-elintarkeaa/>.

Taipale, R. 2012. Suojaus ennen purkutöiden aloittamista saneerauskohteen sisätiloissa. Opinnäytetyö, Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 2.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43539/Taipale_Rauli.pdf?sequence=1.

Talotekniikkainfo 2025. Huippumurin tai painovoimaisen ilmanvaihdon korvaaminen tulo-posto-ilmanvaihtolaitteella. Viitattu 2.2.2025. <https://talotekniikkainfo.fi/ratkaisut-etusivu/huippumurin-tai-painovoimaisen-ilmanvaihdon-korvaaminen-tulo-poisto?>.

Taloturva Oy 2024. Putkiremontti – Mitä se maksaa ja miten se vaikuttaa asumiseen? Viitattu 4.12.2024. <https://taloturva.fi/artikkelit/putkiremontti-mita-se-maksaa-ja-miten-se-vaikuttaa-asumiseen/>.

THL 2024. Energiasäästö kotitalouksissa. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 10.12.2024. <https://thl.fi/aiheet/ymparistoverveys/sisailma/energiansaasto-kotitalouksissa>.

Tikkanen, O,-P 2017. Kokonaisurakoitsijan työnjohtajan tehtävät työmaalla. Opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu. Viitattu 21.2.2025. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/124194/Tikkanen_Olli.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Triorakentaa 2024. Miten seinän tasoitus tehdään oikein? Viitattu 10.12.2024. <https://triorakentaa.fi/seinan-tasoitus/>.

Tukes 2025a. Sähköasennusten käyttööntovaiheen tarkastukset. Viitattu 2.2.2025. <https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset>.

Tukes 2025b. Kylpy- ja suihkutilojen sähköasennukset. Viitattu 16.2.2025. <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkoasennusten-tekniset-vaatimukset/kylpy-ja-suihkutilojen-sahkoasennukset>.

Työsuojelu 2024. Onko työmaanne pölyntorjunta kunnossa? Tarkastamme pölyntorjuntasuunnitelmia rakennustyömailla. Viitattu 16.2.2025. <https://tyosuojelu.fi/-/rakennustoiden-polyntorjuntasuunnitelmat-tyosuojelutarkastusten-kohteena>.

Työturvallisuuskeskus 2025. Rakennusala. Viitattu 21.2.2025. <https://ttk.fi/tyoturvallisuus/toimialakohtaista-tietoa/rakennusala/>.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Viitattu 21.5.2025. <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2002/738>.

Valtionneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Viitattu 2.2.2025. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>.

Valtionneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 23.6.1994/629. Viitattu 10.12.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940629>.

Vallox 2024. Ilmanvaihdon saneeraus kerrostaloon linjasaneerauksen yhteydessä. Viitattu 10.12.2024. <https://www.vallox.com/ilmanvaihdon-saneeraus-kerrostaloon-linjasaneerauksen-yhteydessa/>.

Virtanen, V. 2024, Rakentajan käsikirja. Tampere: Vesa Virtanen.

Weber 2025. Weber linjasaneeraus. Viitattu 12.2.2025. <https://www.fi.weber/weber-linjasaneeraus>.

Wurth 2025. Palokatkot – suunnittel, toteuta ja dokumentoi. Viitattu 26.1.2025. https://www.wurth.fi/fi/wurth_fi/suunnittelijalle_1/palokatkot/palokatkot.php.