

## **2-VUOTISTAKUUTARKASTUS JA KORJAUKSET**

Äkäslompolon vesiyhtiön toimitiloissa

Paulus Marjamaa  
Opinnäytetyö AMK  
Kevät 2025  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Tekijä: Paulus Marjamaa  
Opinnäytetyön otsikko: 2-vuotistakuutarkastus ja korjaukset  
Työn ohjaaja: Raimo Parkkila  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2025  
Sivumäärä: 44

Tämä opinnäytetyö tarkastelee 2-vuotistakuutarkastuksen merkitystä rakennusprojektin jälkitoimenpiteenä ja sen roolia laadunvarmistuksessa Tunturi-Lapin Vesi Oy:n toimitiloissa. Takuutarkastuksen tavoitteena on tunnistaa mahdolliset virheet ja puutteet ennen takuuajakauden päättymistä, jotta ne voidaan korjata asianmukaisesti. Prosessi varmistaa tilaajan investoinnille vastineen.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kuvata 2-vuotistakuutarkastuksen vaiheet, merkitys, käytännön toteutus ja mahdolliset jälkitoimenpiteet, jotka liittyvät tarkastuksessa havaittuihin virheisiin ja puutteisiin. Työ tuottaa konkreettista hyötyä niin yleisesti rakennusyrityksille kuin myös tämän työn toimeksiantajalle, TSV-Rakennus Oy:lle, selkeyttämällä takuutarkastusprosessia ja sen kulkua.

Viitekehyksenä työssä toimi takuutarkastuksen toimintamalli, johon sisältyvät siihen liittyvät säädökset ja asetukset. Työssä käsitellään keskeisiä käsitteitä, kuten takuutarkastus, virheiden korjaaminen, laadunhallinta ja asiakastyytyväisyys. Työssä käydään läpi rakennusurakan takuuvastuut, mikä osaltaan valottaa takuutarkastuksen merkitystä koko rakennusprojektin elinkaaren aikana. Tarkastuksen ja sen jälkeisten korjaustoimenpiteiden avulla varmistetaan, että rakennusprojekti täyttää kaikki laatuvaatimukset takuuajana ja myös mahdollisesti vielä pitkään takuuajan umpeutumisen jälkeen.

Tämän kohteen tarkastuksessa ilmeni virheitä ja puutteita, jotka korjattiin keuhällä 2024. Laaturvirheet johtuivat lähinnä uudisrakennuksille tyypillisistä rakenteiden eloista. Korjaukset toteutettiin onnistuneesti ja luovutettiin asiakkaalle hyväksyttävässä kunnossa.

## **ABSTRACT**

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Program in Construction Management

Author: Paulus Marjamaa

Title of thesis: 2-year warranty inspection and repairs

Supervisor: Raimo Parkkila

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2025

Number of pages: e.g. 44

This thesis examines the significance of the two-year warranty inspection done to new buildings. In this case specifically inspection's role in quality assurance at Tunturi-Lapin Vesi Oy's facilities. The purpose of the inspection is to identify potential defects and deficiencies before the warranty period ends, allowing for proper corrections, ensuring that client's investment is safeguarded.

The goal of this thesis is to describe the stages, importance, practical implementation, and potential follow-up actions related to defects and deficiencies identified during the inspection. The work provides practical value for construction companies in general, and specifically for the commissioning company, TSV-Rakennus Oy, by clarifying the warranty inspection process and its progression.

The thesis discusses key concepts such as warranty inspection, defect correction, quality management, and customer satisfaction. Through the inspection and subsequent corrective actions, the quality requirements of the building project are ensured during the warranty period.

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
SISÄLLYS .....	4
1 JOHDANTO .....	5
2 RAKENTAMISEN LAATU JA TARKASTUSTEN MERKITYS .....	6
2.1 Rakentamisen laatu.....	6
2.2 Yrityksen laatujärjestelmä .....	8
2.3 Takuutarkastusten merkitys.....	9
2.4 Asiakastyytyväisyys.....	10
3 RAKENNUSURAKAN TAKUU .....	14
3.1 Takuuajan vastuu .....	14
3.2 Takuuajan jälkeinen vastuu .....	15
4 2-VUOTISTAKUUTARKASTUKSEN PERUSTA .....	16
4.1 Ennakkovalmistelut .....	16
4.2 Tarkastuksen toteutus .....	17
4.3 Tarkastuksen jälkeiset toimet .....	18
5 TAKUUKORJAUKSET VESIYHTIÖN TOIMITILOIHIN .....	19
5.1 Taustaa takuukorjauskohteesta ja urakoitsijasta .....	19
5.2 Takuutarkastus kyseiseen kohteeseen .....	20
5.3 Korjausten suunnittelu .....	21
5.4 Takuukorjaukset.....	21
5.4.1 Lattioiden korjaukset.....	23
5.4.2 Puutteelliset palokatkot.....	31
5.4.3 Ovien ja lukkojen korjaukset.....	32
5.4.4 Seinien ja nurkkien halkeamat.....	35
5.4.5 Pellitysten korjaukset.....	36
5.5 Lisätyöt.....	37
5.6 Lopullinen vastaanottotarkastus .....	37
6 POHDINTA .....	38
LÄHTEET .....	43

# 1 JOHDANTO

2-vuotistakuutarkastus on tärkeä vaihe laadun varmistamisessa, sillä sen avulla varmistetaan, että mahdolliset virheet ja puutteet tulevat ajoissa esiin, ja ne pysytään lähteä perusteellisesti korjaamaan. Tarkastuksen, ja mahdollisesti sen jälkeisten korjausten ansiosta tilaaja saa asianmukaista vastinetta investoinnilleen. Rakentamisen laatu ja siihen liittyvät jälkitarkastukset ovat nousseet yhä tärkeämmäksi osaksi rakennusprojektia. Tämän takia aiheen ajankohtaisuus korostuu erityisesti nykyaikaisessa rakentamisessa, jossa laadunvalvonta ja asiakastyytyväisyys ovat keskiössä. Suomalaisissa usein sovelletut rakentamisen yleiset laatuvaatimukset edellyttävät, että rakennusprojektien lopputulos täyttää sekä tekniset että toiminnalliset vaatimukset vähintään takuun ajan.

Työn tavoitteena on kuvata 2-vuotistakuutarkastuksen vaiheita, merkitystä, käytännön toteutusta sekä jälkitoimenpiteitä. Työssä keskitytään erityisesti Tunturi-Lapin Vesi Oy:n toimitiloihin suoritetun 2-vuotistakuutarkastuksen tarkasteluun, joka toteutettiin keväällä 2024. Työ tuottaa toimeksiantajayritykselle konkreettista hyötyä selkeyttämällä takuutarkastusprosessia toimien samalla todisteena tilaajalle korjaustöiden oikeaoppisuudesta. Viitekehyksenä toimii takuutarkastuksen toimintamalli sekä siihen liittyvät säädökset ja asetukset. Keskeisiä käsitteitä ovat takuutarkastus, virheiden korjaaminen, laadunhallinta sekä asiakastyytyväisyys.

Työssä käydään ensin läpi, millaisia rakennusurakan takuuvastuut ovat. Sen jälkeen siirrytään 2-vuotistakuutarkastuksen sisältöön eli miten tarkastus suunnitellaan ja toteutetaan käytännössä. Lopulta perehdytään havaittujen laatuvirheiden, sekä puutteiden käsittelyyn ja korjauksiin.

Työn toimeksiantajana toimii TSV-Rakennus Oy, vuonna 2010 perustettu rakennusliike, joka tekee niin uudisrakennuskohteita kuin saneeraustakin. TSV-Rakennus Oy toteutti 2-vuotistakuutarkastuksen, sekä takuukorjaukset Tunturi-Lapin Vesi Oy:n toimitiloihin. Kyseinen tarkastus kohteeseen suoritettiin keväällä 2024 ja ilmenneet virheet- ja puutteet korjattiin kesällä 2024.

## 2 RAKENTAMISEN LAATU JA TARKASTUSTEN MERKITYS

### 2.1 Rakentamisen laatu

Rakentamisella on iso merkitys yhteiskunnassa. Rakentaminen mahdollistaa inhimillisten toimintojen vaatimat toimitilat ja infrarakenteet (Ahonen ym. 2020, 141), kuten esimerkiksi tässäkin opinnäytetyössä tarkasteltavat vesi- ja pelastuslaitoksen toimitilat. Rakennettu ympäristö ja sen toiminta saattavat jäädä näkyväksi tai jopa itsestään selvältä tuntuviksi asioiksi. Jos ne kuitenkin lakkaavat toimimasta, niiden merkitys saa huomiota, monesti negatiivista sellaista.

Tätä taustaa vasten ei mielestäni ole yllättävää, että julkisessa keskustelussa huomio kiinnittyy laatuvirheisiin tai -ongelmiin. Tilaajat ovat esimerkiksi ihmetelleet, miten Suomessa joudutaan purkamaan alle 30-vuotiaita koulurakennuksia tai kärsimään sisäilmaongelmista vanhan rakennuskannan liittyvien tilojen toimivuusongelmien takia. (Ahonen ym. 2020, 141.) Laatuvaatimusten mukaisella, tehokkaalla, tarkalla ja tarkoituksenmukaisella rakentamistoimenpiteiden varmistamisella pyritään varmistamaan, että rakentaminen tapahtuu mahdollisimman laadukkaasti ja ongelmilta vältytään. Tämä on olennaista niin turvallisuuden kuin kustannustehokkuuden näkökulmasta.

Laatu rakentamisessa on hyvin monipuolinen käsite. Rakentamisen laadusta puhuttaessa voidaan tarkastella niin suunnittelun, tuotannon, ympäristökeskeisen kuin lopputuotteenkin visuaalista laatua. Laatua voidaan mitata esimerkiksi palaute- ja asiakastyytyväisyysmittauksilla, takuukustannusseurannalla, työturvallisuuden seurannalla, laatuerojen ja virheiden määrällä niin työn aikana, kuin loppukatselmuksessakin. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Suunnittelun laatu pitää sisällään toimivat ja kattavat suunnitelmat hankkeesta, jotka täyttävät tilaajan laatimat vaatimukset. Suunnitelmien tulee olla myös hyvän rakennustavan mukaisia ja täyttää viranomaisten antamat vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat ovat aina toteutuskelpoisia, varmistavat lopputuotteelle turvalliset rakenteet sekä myös turvallisen työskentelyn itse hankkeen ollessa käynnissä. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Tuotannon laadulla tarkoitetaan sitä, että urakka etenee suunnitellun aikataulun mukaisesti pysyen samalla kustannustavoitteessaan ja varmistaen, että turvallisuus ja laatuavoitteet täyttyvät. Tuotannon laatu pitää sisällään myös oikeat työmenetelmät, materiaalit ja niille riittävän hyvät olosuhteet. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Ympäristökeskeisellä laadulla tarkoitetaan toimia, joilla varmistetaan yhteiskunnan ja alueen asettamien ympäristövaatimusten täytyminen. Kestävä kehitys turvataan, kun rakennetaan ympäristö mielessä ja lähialue mielessä. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Lopputuotteen laatua arvioitaessa kiinnitetään huomio sen silmiin havaittavaan laatuun sekä teknisiin yksityiskohtiin. Valmiin tuotteen tulee vastata suunnitelmia sekä täyttää suunnitteluasiakirjojen mukaiset laatuvaatimukset. (Rakennustöiden laatu 2017, 11.)

Rakennusurakkaa voidaan kutsua myös periaatteessa tilaajan hankkeeksi, jossa työnjaollisten periaatteiden (jotka koskevat urakkaa) mukaan tilaajalla on oikeus aina viimekädessä vaikuttaa siihen, millainen työntulos lopulta muodostuu, urakan laajuutta ja laatua koskevien määräysten mukaisesti. Esimerkiksi silloin, jos sopimusasiakirjojen, jotka koskevat urakkaa määräyksissä havaitaan jonkinlaisia ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä, tilaajalla on tarvittaessa oikeus päättää mitä määräystä urakoitsijan noudatettava työssään ensin urakoitsijaa kuultuaan. (Sjögren 2016, 10.)

Oleellisimmat rakennusprosessiin liittyvät osapuolet ovat materiaalinvalmistajat, viranomaiset, rakennuttaja, omistaja, suunnittelijat, urakoitsijat sekä itse käyttäjät. Rakennuttaja, käyttäjät ja omistaja voivat mahdollisesti olla samaa tahoa. Koko hanketta koordinoi ja ohjaa itse rakennuttaja, mutta prosessin laatuun vaikuttaa jokaisen osapuolen toiminta omalla tavallaan. Rakennuttajan määrittämät toimintatavat ja omat toimet ovat keskeinen osa rakennuksen laadun muodostumisesta. Itse urakoitsijan työtehtävien onnistuminen tai epäonnistuminen ei siis yksistään määritä rakennusprosessin laatua, vaan siihen vaikuttaa kaikkien tahojen toiminta, jotka osallistuvat prosessiin. Virheettömyyden voidaan sanoa olevan laadun tavoite. Vaihtelua toiminnassa, joka vaikuttaa laatuun esiintyy kuitenkin

olosuhteissa, inhimillisessä toiminnassa ja tuotannontekijöissä. (Ahonen ym. 2020, 146–155.)

Rakennusprosessin laatu rakentuu johtamisen, yhteistyön ja informaation toimivuuden kautta. Laatujohtaminen tukee eri osapuolten toiminnan oikeaoppisuuden varmistamista, valmiin rakennuksen laatua sekä laatupoikkeamien määrän pienentämistä. (Ahonen ym. 2020, 149.) Sen, täyttääkö rakennus sille asetetut vaatimukset ja tavoitteet määrittävät niin rakennuttaminen, suunnittelu, materiaalit ja tuotanto. Näihin kaikkiin on syytä kiinnittää huomiota myös takuutarkastuksissa ja -korjauksissa. Usein olennaisia tekijöitä laadussa vaikuttavat olevan rakennuksen käytettävyys eli tekniset ja toiminnalliset ominaisuudet sekä koettavuus, joka koostuu orientoitavuudesta, virikkeellisyydestä ja rakennuksen ja ympäristön suhteesta. (Ahonen ym. 2020, 148.) Korjausten jälkeen olisikin hyvä kysyä itseltään ja asiakkaalta, ovatko nämä kaikki osa-alueet halutulla ja vaaditulla tasolla.

Haasteeksi rakentamisen laatua pohdittaessa nousee osaltaan se, että rakentamisen laadulle ei ole yhtä oikeaa mittaria. Kuitenkin tiedetään, että suurimmat ongelmat laadussa liittyvät viimeistelyvaiheeseen, kuten esimerkiksi sisäpintojen maalauksiin ja saumauksiin. Rakentamisen laadun varmistamiseksi laatuun pitää kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen kaikissa vaiheissa. Rakennusalan työntekijöiden laatukartoituksessa parantamisen varaa on eritoten siinä, että suunnitelmat olisivat ajantasaisia ja ne otettaisiin tehokkaasti käyttöön. (Ahonen ym. 2020, 141.) Takuutarkastukset ja -korjaukset linkittyvät keskusteluihin rakentamisen laadusta. Niillä on nimittäin tärkeä rooli rakennusprosessin lopullisen laadun varmistamisessa sekä mahdollisten virheiden ja puutteiden korjauksen mahdollistamisessa.

## **2.2 Yrityksen laatujärjestelmä**

Yrityksen laatujärjestelmä on suunniteltu lähtökohtaisesti johtamista varten, joka tapahtuu yrityksen sisällä. Organisaatiossa noudatettavat pelisäännöt, parhaat toimintaohjeet ja menettelytavat mahdollisten ongelmatilanteiden varalle kuvaataan laatujärjestelmässä. Laatujärjestelmän kehittämisessä lähdetään liikkeelle

yrittäjien, sekä itse rakennusurakoitsijan omista tarpeista. Tällöin laatu järjestelmästä saadaan todennäköisimmin hyödyllinen ja toimiva. Laatu järjestelmän tarkoitusta kuvaakin myös hyvin sana toimintajärjestelmä, laatu järjestelmä on vain vakiintuneempi ja tunnetumpi sana. Asiakkaiden luottamuksen lisääntymistä yritystä kohtaan sekä vaatimusten mukaisten ominaisuuksien jatkuvaa toistettavuutta tavoitellaan juuri laatu järjestelmän käyttämisellä. (Mikkonen 2018, 24.)

ISO 9000 -standardit ovat hyvä esimerkki laatu järjestelmä standardeista, jotka ovat malleja laatu järjestelmien dokumentoinnille. Erinäisiä vaatimuksia järjestelmille, joissa kuvataan esimerkiksi ominaisuuksia, joita hyvällä laatu järjestelmällä tulee vähintään olla, määritetään standardeissa. Laatu laatu järjestelmä ei automaattisesti paranna, mutta se toimii hyvänä keinona kehittää toimintaa järjestelmällisesti ja myös tarkkailla sitä. Kirjallinen laatu järjestelmä voi välillä olla edellytyksenä organisaatioiden yhteistoiminnalle ja niiden välisille liikesuhteille. Markkinointiarvoa voidaan myös joissakin tapauksissa saavuttaa kirjallisella laatu järjestelmällä. Itse sertifikaatti osoittaa, että yritys on sertifiointitilanteessa toiminut laatimiensa dokumenttien mukaisesti ja on dokumentoinut toimintatapojaan vaadituilla alueilla oikeaoppisesti. (Mikkonen 2018, 24.)

### **2.3 Takuutarkastusten merkitys**

2-vuotistakuutarkastus perustuu YSE 1998:ssa määritettyyn kahden vuoden takuu aikaan. Kyseisen tarkastuksen tarkoituksena on varmistaa ennen takuu ajan umpeutumista, että rakennushankkeen laatu täyttää urakkasopimuksessa tilaajan vaatimat laatu vaatimukset. Tarkastuksessa selvitetään takuu ajan vastuun piiriin kuuluvat seikat. Tarkastuksessa mahdollisesti havaitut virheet ja puutteet korjataan urakoitsijan toimesta omakustanteisesti, jolloin valmis lopputulos saadaan vastaamaan yhdessä sovittua, ilman että tilaaja kärsii taloudellisesti urakoitsijan vastuista. (Tuikka 2010, 8.)

Vastuukorjausten korjauskustannukset Suomessa ovat Rakennusteollisuuden (2016) mukaan noin 1 % luokkaa projektin kokonaiskustannuksista. Näistä monen vastuukorjauksen voidaan olettaa johtuneen 2-vuotistakuutarkastuksesta.

Takuukorjaustöiden väheneminen tuottaa arvoa niin asiakkaalle kuin yrityksellekin. Asiakas hyötyy vikojen- ja puutteiden määrän pienenemisen ansiosta, yritys puolestaan vähentyneiden korjauskustannusten ansiosta, samalla säästää kaikkien aikaa. (Häkli 2016, 2.)

Erilaiset materiaalit käyttäytyvät eri tavoin erilaisissa tiloissa ja käyttötarkoituksissa varsinkin ensimmäisten kahden vuoden aikana. 2-vuotistakuutarkastus mahdollistaa urakoitsijalle lisätietoa esimerkiksi siitä, millainen materiaali sopii mihinkin käyttötarkoitukseen ja mitä ongelmia voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti välttää eri materiaalivalinnoilla. Tämän johdosta urakoitsija voi potentiaalisesti säästää niin aikaa kuin rahaakin tulevaisuudessa, samalla välttäen saman tyyppisten ongelmien korjaukset jatkossa. (Seikkula 14.2.2025.)

2-vuotistakuutarkastuksessa käydään hyvin tarkasti ja perusteellisesti jokainen tarkistuskohde läpi, mikä takaa mahdollisten piilovikojen mitättömyyden. Loppukäyttäjä voi takuutarkastuksen ja tarkastuksesta seuraavien korjausten ansiosta olla huoleton lopputuotteen laatuvarmuudesta. Jos takuutarkastusta ei pidettäisi, voisivat mahdolliset laatuvirheet ja puutteet tulla esille yksitellen seuraavien vuosien aikana, jotka aiheuttaisivat taloudellisia menetyksiä itse loppukäyttäjälle. (Seikkula 14.2.2025.)

2-vuotistakuutarkastuksessa voidaan ottaa myös puheeksi tai löytää mahdollisesti myös aina jotain kehitettävää, parannettavaa tai muutettavaa tarkastettavista tiloista. Esimerkiksi rakennuksen kahden ensimmäisen vuoden jälkeen huomataan tavaratilan olevan puutteellista, eikä lisäkaapeista olisi haittaa. Tällöin avautuu hyvä mahdollisuus lisä- ja muutostyötilauksille, joista käytännössä jokainen osapuoli usein hyötyy. Loppukäyttäjä ja tilaaja saavat itselleen entistäkin toiminnallisemman lopputuloksen ja urakoitsija hyötyy kyseisistä töistä taloudellisesti. (Seikkula 14.2.2025.)

## **2.4 Asiakastyytyväisyys**

Asiakastyytyväisyys on erittäin keskeinen osa rakentamisen laatua. Tyytyväiset asiakkaat sietävät myös palveluiden ja tuotteiden hintojen nousua. Korkea laatu ja korkea asiakastyytyväisyys kohentavat parhaimmillaan yrityksen

kannattavuutta parantuneiden tuottojen kautta. (Kärnä & Junnonen 2005, 552–556). Mielestäni takuutarkastukset ja niihin liittyvät korjaukset ovat hyvin keskeinen osa laadun varmistamisessa. Niiden avulla voidaan nimittäin tunnistaa ja korjata mahdolliset virheet ja puutteet, mikä parantaa asiakastyytyväisyyttä.

Rakennusalalla asiakkuudenhallinnan tärkeänä tavoitteena voidaan pitää asiakastyytyväisyyttä. Jos se on korkea, yrityksen toiminnan laatua voidaan pitää korkeana. Asiakastyytyväisyys heijastuu koko yrityksen menestymiseen, ja on yksi tärkeimmistä organisaation menestyksen mittareista. Yrityksen kehittymistä edellyttää se, että asiakastyytyväisyyttä seurataan ja mitataan. (Kärnä ja Junnonen 2005, 552.) Asiakastyytyväisyyden mittaaminen onkin kasvattanut suosiotaan rakennusalalla lähivuosina. Uskon, että syyt ovat niin tuotannollisissa kuin taloudellisissa motiiveissa urakoitsijan näkökulmasta. Tyytyväinen asiakas käyttää yrityksen palvelua uudelleen, ja täten tukee yrityksen taloutta mahdollisesti myös tulevaisissa projekteissa. (Kärnä & Junnonen 2005, 552.)

Asiakkaan kokemus laadusta muodostuu useista eri tekijöistä. Esimerkiksi asiakaskontaktit sekä valmistajan että asiakkaan liiketoimintaprosessien yhteensopiavuus nousevat kulmakiviksi. On tärkeää huomata, että asiakaskeskeisen laadun yhteydessä kriteeriksi tulee myös itse hinta. Kun laatua lähestytään mitattavana ominaisuutena, puhutaan objektiivisesta laadusta. Subjektiivisesta laadusta puhutaan puolestaan silloin, kun laatua lähestytään tuotteeseen liittyvänä ominaisuutena. Onkin kriittistä määritellä, mitä laadulla tarkoitetaan, koska sama ominaisuus voi olla toiselle kriittisempi tekijä kuin toiselle. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että rakennusalan laadusta puhuttaessa lähtökohdiksi nousevat rakennusvirheet ja -puutteet. Tätä voidaan pitää käyttäjien ja asiakkaiden lähtökohdista ymmärrettävänä lähestymistapana rakentamisen laatuun, mutta toisaalta se voi suppeuttaa tarkastelua pelkkiin ongelmakohtiin. Laatumäärittelyssä tärkeää on pyrkiä etsimään tilannekohtaisesti tarkoituksenmukaisin tapa määritellä laatu. (Ahonen ym. 2020, 146.)

Asiakasnäkökulmaa rakentamisessa vaikuttaa ohjaavan erityisesti huomion kiinnittyminen rakentamisen laatuun. Ensinnäkin jo suunnittelun laatu on hyvin tärkeää rakentamisessa. Siitä voidaan puhua silloin, kun tarkastellaan, miten hyvin palvelu on suunniteltu asiakkaan vaatimusten lähtökohdista. Olennaisia tekijöitä

ovat esimerkiksi lopputuotteen ominaisuuksien sekä asiakkaan vaatimusten välinen suhde, minkä vuoksi asiakkaan odotusten tietäminen on äärimmäisen olennaista laadukkaan lopputuotteen tuottamisen onnistumiseksi. (Ahonen ym. 2020, 146.)

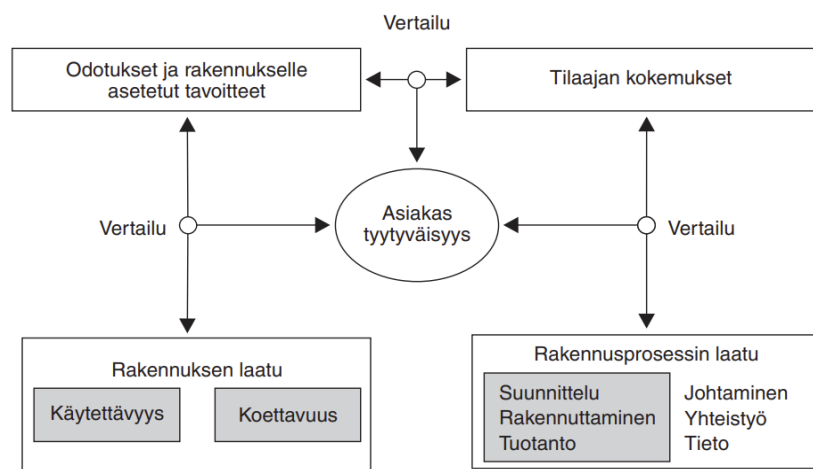
Asiakkaan odotukset voivat myös heijastua päätöksiin rakentamisen laadun ominaisuuksista. Kun tehdään päätöksiä tuotteen laadun ominaisuuksista, päätösten taustalla näkyvät suunnittelijoiden näkemykset asiakasodotuksista (Ahonen ym. 2020, 146). Ottamalla asiakkaan näkemykset huomioon yritys voi sekä kehittää omaa toimintaansa että ylläpitää asiakassuhteitaan (Kärnä & Junnonen 2005, 552). Tämän kaltaisessa asiakasodotuksista kumpuavassa laatu- ja näkökulmassa on kuitenkin olemassa riskejä. Kulmakiveksi nousee erityisesti hyvien ominaisuuksien määrittely: kuka lopulta päättää, mikä on ominaisuuksiltaan hyvä tuote? (Ahonen ym. 2020, 146.)

Vaikka asiakkaan toiveet ovat tärkeässä roolissa ja niitä on syytä pyrkiä ymmärtämään mahdollisimman hyvin, rakennusalan asiantuntijoiden on myös syytä tiedostaa teemaan liittyvät riskit. Asiakas ei ole aina oikeassa, vaan joskus voi ilmetä tilanteita, joissa ehdotukset eivät ole toteuttamiskelpoisia. Urakoitsijan onkin oltava tarkka ja käytettävä asiantuntemustaan tässä tilanteessa. Kun luottamus ja avoimuus varmistetaan henkilötasolla, eri osapuolten on helpompaa tuoda esiin näkemyksensä. (Kärnä & Junnonen 2005, 552.)

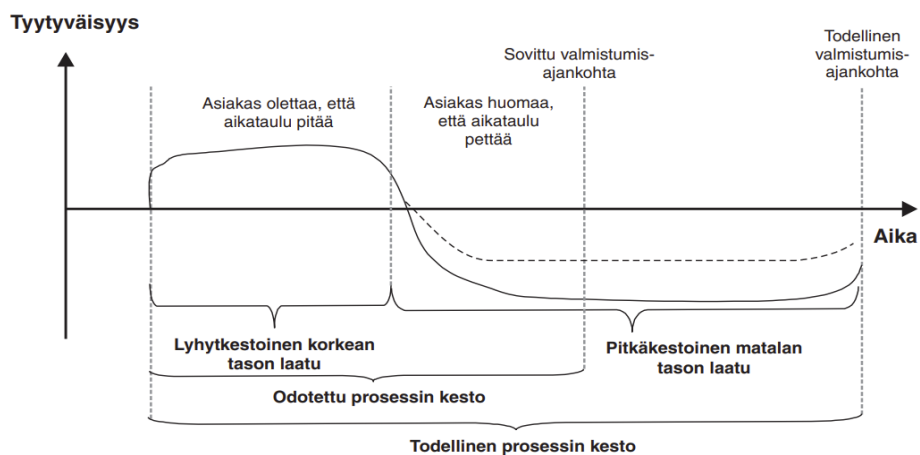
Suhteellisesta laadusta asiakkaan näkökulmasta voidaan puhua silloin, kun peilataan asiakkaan saamaan tuotteen laatua suhteessa asiakkaan odotuksiin laadusta. Mikäli nämä vastaavat toisiaan, tuotteen laatua voidaan pitää hyvänä. Odotettuun laatuun vaikuttavat asiakkaan näkökulmasta palvelun ominaisuudet, asiakkaan ennakkokäsitykset ja jopa tuottajan imago (Ahonen ym. 2020, 146.) Väitän, että rakennusalalla Suomessa toimijat tuntevat toisensa verrattain hyvin. Kun rakentaminen viedään Suomen kansalliselta tasolta vielä paikalliselle tasolle, eri yhteistyöorganisaatioiden määrä suppeutunee entisestään. Seurauksena sekä rakennusalalla toimivat ihmiset että tuottajat voivat tulla hyvinkin tutuiksi toisilleen. Esimerkiksi Pohjois-Suomessa rakennuksen parissa toimivat tahot tuntevat toisensa, joten Ahosen ja kumppaneiden (2020, 146) mainitsema imagokysymys ja mielikuvat tuottajasta voivatkin nousta erityisasemaan.

Mielestäni onkin tärkeää, että rakennusurakoitsijalla on hyvä imago ja maine, jotta toimitusvarmuuteen ja -laatuun voidaan lähtökohtaisesti luottaa. Pelkällä imagolla ja parhaimmillakaan ennakkokäsityksillä ei voida kuitenkaan varmistaa, että rakentamisen laatu on moitteetonta. Olennaista on toimittaa luvattu, laadukas ja turvallinen lopputuote, jotta odotukset voidaan lunastaa ja asiakastyytyväisyys säilyy. (Ks. Ahonen ym. 2020, 146.) Kaavasta 1 ja 2 nähdään sovelletut esimerkit asiakkaan kokemasta laadusta tuotantoprosessissa.

**Kaava 1** ”Tilaajan asiakastyytyväisyyden muodostuminen ja rakennusurakan laadun arviointi” Kärnä & Junnonen (2005, 555).



**Kaava 2** ”Sovellettu esimerkki asiakkaan kokemasta laadusta hankkeen tuotantoprosessissa” Kärnä & Junnonen (2005, 557). Alkuperäinen lähde: Ojasalo (2001, 121).



### **3 RAKENNUSURAKAN TAKUU**

Rakennusurakan takuu tarkoittaa käytännössä sitä, että urakoitsija on takuuajana velvollinen toteuttamaan korjaustöitä, mikäli sopimusasiakirjoissa määritelty työn tulos ei täyty. Tällöin rakennusurakkaan kuuluvat kaikki sellaiset työsuoritukset, jotka ovat pakollisia sovitun työtuloksen saavuttamiseksi. Rakennusurakoitsijan käyttämien rakennustuotteiden takuuajan tulisi myös vastata pituudeltaan vähintään rakennusurakan takuuaikaa, ellei toisin urakkasopimuksessa ole sovittu. (YSE 1998, 1 §.)

Takuuajana rakennusurakoissa on lähtökohtaisesti 2 vuotta valmiin rakennuskohteen vastaanottamisesta. Urakkasopimuksessa urakoitsija ja tilaaja voivat halutessaan sopia eri pituisen takuuajan rakennuskohdalle. Useimmiten urakkasopimuksissa hyödynnetään rakennusalan yleisiä sopimusehtoja (YSE). Sovittu takuuajana velvoittaa urakoitsijan vastaavan suorittamansa työnsä virheistä ja puutteista takuuajan loppuun asti (Minilex.fi).

#### **3.1 Takuuajan vastuu**

Takuuajana rakennuksessa esiintyvien virheiden ja puutteiden oletetaan lähtökohtaisesti kuuluvan urakoitsijan suoritukseen. Jotta urakoitsija voi välttää vastuun korjauksesta, on urakoitsijan todistettava virheen tai puutteen johtuneen jostakin tilaajan vastuulla olevasta seikasta. Normaalin kulumisen, virheellisen käytön tai tilaajan vastuulle kuuluvien huoltotoimenpiteiden laiminlyönnin aiheuttamista vaurioista urakoitsija ei luonnollisesti vastaa. Urakoitsija kuitenkin vastaa omakustanteisesti kaikista oman suorituksensa vaurioista takuuajana, jotka eivät johdu edellä mainituista tekijöistä. (YSE 1998, 29 §.)

On olemassa takuuajaisia virheitä, jotka voidaan joko sopia hyvitetäviksi arvovähennyksinä tai joiden korjauksista voidaan sopia erikseen 2-vuotistakuutarkastuksessa. Vaaraa ja/tai rappeutumista aiheuttavat tai rakennuskohteen käyttöä vaikeuttavat virheet urakoitsijan on puolestaan välittömästi poistettava tai korjattava. Tilaajalla on oikeus tehdä tällaisissa tapauksissa työ urakoitsijan

kustannuksella, jos urakoitsija viivyttlee akuutteja korjauksia ja urakoitsijalle on ilmoitettu asiasta kirjallisesti. (YSE 1998, 29 §.)

Tilajalla on siis oikeus olettaa, että takuuajana ilmenneet laatuvirheet, -ja puutteet kuuluvat urakoitsijan vastuisiin, eikä niiden juurisyitä tarvitse erikseen selvittää tilajan toimesta. Takuuajaa voidaan luonnehtiaakin eräänlaiseksi rakennusurakan koeajaksi, jonka aikana työntuloksen kautta virheitä voidaan löytää. Tilajan on kuitenkin pystyttävä todistamaan ja näyttämään virheen olemassaolo. Tilajan asema on huomattavasti huonompi takuuajan jälkeen kuin sen aikana. (Lindberg 1.12.2022.)

### **3.2 Takuuajan jälkeinen vastuu**

Takuuajan jälkeinen vastuu on merkittävästi rajoitetumpaa kuin itse takuuajana, ja tällöin vastuun todistaminen siirtyy tilajalle. Urakoitsija voi olla vastuussa virheistä takuuajan päättymisen jälkeen, mikäli tilaaja pystyy osoittamaan, että virhe johtuu jostakin urakoitsijan tehdystä törkeästä laiminlyönnistä, toteuttamatta jääneestä työstä tai sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä. (YSE 1998, 30 §.)

Lisäksi virheiden tulee olla sellaisia, joita tilaaja ei ole kohtuudella voinut havaita vastaanottotarkastuksessa tai takuuajana. Urakoitsija vapautuu vastuusta viimeistään kymmenen vuoden kuluttua rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, jos vastaanottotarkastusta ei ole tehty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön. (YSE 1998, 30 §.)

Takuuajaa jatkuu vielä yhden kuukauden pidemmälle sovitusta takuuajan päättymispäivästä, mikäli jompikumpi osapuoli ei pyydä 2-vuotistakuutarkastusta pidettäväksi määräaikaan mennessä. Tällöin tilaaja on oikeutettu vielä esittämään vaatimuksensa urakoitsijan vastuisiin kuuluville korjauksille kuukauden pidempään. (YSE 1998, 74 §.)

## 4 2-VUOTISTAKUUTARKASTUKSEN PERUSTA

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) on tarkoitettu lähtökohtaisesti elinkeinonharjoittajien välisiin rakennusurakkasopimuksiin. Sopimusehdot soveltuvat muutoksitta myös sivu- ja aliurakoihin. Useimmiten Suomalaisissa rakennushankkeissa hyödynnetään rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja, sillä ne ovat yksinkertaisesti reiluja ja kattavia kaikille osapuolille. Tilaajan ja urakoitsijan sopiessa noudatettavaksi YSE 1998 -sopimusehtoja ne liitetään urakka-asiakirjoihin.

2010-luvulla virhekustannukset ovat jatkuvasti tulleet alaspäin Rakennusteollisuus ry:n selvityksen mukaan. Suurimmat ongelmat liittyvät viimeistelyihin, kuten betoniseinien kutistumahalkeamiin ja sisäpintojen maalauksiin, ikkunoiden ja parvekeovien asennuksiin sekä saumaustuotteisiin kylpyhuoneiden laatoituksissa. Kyseiset ongelmat ovat esiintyneet vähintään 1990-luvun alusta lähtien. (Ahonen ym. 2020, 162.)

### 4.1 Ennakkovalmistelut

2-vuotistakuutarkastus on pidettävä kuukauden sisällä ennen takuuajan päättymistä tai viimeistään itse päättymispäivänä rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan. Mikäli tarkastusta ei pidetä ennen takuuajan päättymistä tai edes päättymispäivänä, tilaajalla on silti oikeus esittää vielä vaatimuksensa takuuajan vastuista yhden ylimääräisen kuukauden ajan. (YSE 1998, 74 §.)

2-vuotistakuutarkastuksessa YSE 1998:n mukaan on noudatettava vastaanotto-tarkastuksesta annettuja määräyksiä soveltuvin osin. Vastaanottotarkastuksessa merkinnät tarkastuspöytäkirjaan on tehtävä esimerkiksi siitä, onko urakkaan kuuluvia velvollisuuksia jätetty suorittamatta tai onko niitä suoritettu ei sopimuksen mukaisella tavalla. Ennen pöytäkirjaan virheen merkintää urakoitsijalle on varattava tilaisuus, jossa hänen lausuntonsa sisältö virheestä kirjataan pöytäkirjaan.

Muistutukset, joiden ei vastaanottotarkastuksessa katsottu vaativan välittömiä toimenpiteitä, käydään uudestaan läpi 2-vuotistakuutarkastuksessa. (YSE 1998, 71 ja 74 §.)

Rakennuttaja on yleensä se, joka laatii luettelon 2-vuotistakuutarkastusta varten kohteessa havaituista virheistä ja puutteista. Rakennuttajan tulisi tarkistaa myös sopimusvastuuseen kuulumattomat virheet ja puutteet hyvän rakennuttamistavan mukaisesti. Virheet ja puutteet todetaan yhdessä osapuolten kesken ja tämän jälkeen kirjataan pöytäkirjaan. (Junnonen 2009, 147.)

Urakoitsijan tulee ennakkovalmisteluna perehtyä tarkastuksen kohteena olevaan urakkaan uudelleen, sillä kaksi vuotta kuluneesta hankkeesta on voinut päästä unohtumaan jo jotakin. Se, mitä urakkaan on kuulunut ja mitä ei on todella tärkeässä roolissa aloittaessa korjauksia, sillä sopimuksessa käydyt asetukset ja ehdot määrittävät mikä kuuluu kenenkin vastuualueeseen, toisin sanoen kuka maksaa minkäkin korjauksen. Esimerkkinä jos haluttujen korjauskohteiden huoltoja on laiminlyöty tilaajan puolelta, urakoitsija voi säästää merkittävän summan itseltään. (Seikkula 14.2.2025.)

## **4.2 Tarkastuksen toteutus**

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan kaikista tarkastustoimituksista on pidettävä pöytäkirjaa, joka pätee näin ollen myös 2-vuotistakuutarkastukseen. Tarkastuspöytäkirjasta tulee selvittää muun muassa tarkastuksen kohde, tarkastuksen pitopaikka ja -aika, kenen pyynnöstä tarkastus pidetään, läsnä olevat sopijapuolet (heidän edustajansa sekä asiantuntijat), tarkastuksen lopputulos, sopijapuolten vastineet ja vaatimukset, määräajat suoritettaville toimenpiteille, sopimuksenmukaisuuden toteamistapa tarkastukselle sekä pöytäkirjan tarkistuksen ja allekirjoituksen toteutustapa. (YSE 1998, 76 §.)

Tarkastustoimituksessa puheenjohtajana lähtökohtaisesti toimii tilaaja tai hänen edustajansa, ellei toisin sovita. Pöytäkirjan pitäjän määrää puheenjohtaja. Lisäksi jos takuutarkastus on sovittu tai ilmoitettu ennakkoon, tarkastus voidaan tällöin pitää, vaikkei urakoitsija olisikaan paikalla. Sopijapuolen on tarpeellisilta osilta toimitettava tarkastuspöytäkirja neljäntoista vuorokauden kuluessa saatuaan sen

toiselle sopijapuolelle, jota tarkastuksen kohteena ollut asia koskee oikeudellisuuden tai velvollisuuden näkökulmasta. (YSE 1998, 76 §.)

Tilaaajalla ei välttämättä ole kokemusta aiemmista rakennusprosesseista tai niistä kohdista, joihin kannattaa erityisesti kiinnittää huomiota takuutarkastuksessa. Näin ollen tilaaja ottaakin itselleen usein takuutarkastukseen konsultin. Esimerkiksi rakennusvalvoja voi olla hyvä konsultti, joka tutustuu tilaajan apuna urakkaan ja käy tarkastuskohteet läpi hänen kanssaan. Konsultin ammattipätevyys ja laaja kokemus rakentamisesta toimivat usein tilaajalle suurena etuna ja hyvänä työkaluna tarkastuksen onnistumisessa. Jos urakassa valvojana toimii kuitenkin itse tilaaja ja hänellä riittää kokemusta rakennusprosesseista ja niiden yleisistä laatuvirheistä, ei tällöin konsultti ole välttämättä tarpeellinen. (Seikkula 14.2.2025.)

### **4.3 Tarkastuksen jälkeiset toimet**

Tilaajan on huolehdittava tarkastuspöytäkirjan toimituksesta urakoitsijalle viipymättä, viimeistään neljäntoista vuorokauden kuluessa tarkastustoimituksen päättymisestä. Jos urakoitsija katsoo, ettei pöytäkirja vastaa toimituksen kulkua joiltain osin, on hänen tällöin toimitettava neljäntoista vuorokauden kuluessa tarkastuspöytäkirjan saatuaan tilaajalle perusteltu vastalauseensa merkintävirheistä tai puutteista. Tarkastuspöytäkirja on sopijapuolten vaatimuksesta tarkistettava heti tarkastus- tai muussa toimituksessa. Silloin tarkastuspöytäkirja annetaan sopijapuolille. (YSE 1998, 77 §.)

2-vuotistakuutarkastuksessa ilmenneiden suoritettavien toimenpiteiden toimeenpano on tapahduttava sovituksessa ajassa tai mahdollisimman nopeasti urakoitsijan vastuuosissa. Jos tilaaja vaatii viipymättä virheiden korjausta, joiden ei katsota kuuluvan urakoitsijan vastuupiiriin, on urakoitsijan ne kuitenkin korjattava tai poistettava erikseen sovittua korvausta vastaan. (YSE 1998, 72 §.)

## 5 TAKUUKORJAUKSET VESIYHTIÖN TOIMITILOIHIN

### 5.1 Taustaa takuukorjauskohteesta ja urakoitsijasta

Tunturi-Lapin Vesi Oy laati urakkaohjelman 15.2.2021 tulevalle hankkeelleen, jossa oli kyse vesi- ja palolaitokselle käyttöön tulevista toimitiloista. Sopimuskatselmus ja aloituskokous hankkeelle pidettiin 22.4.2021 urakoitsija TSV-Rakennus Oy:n kahden edustajan sekä tilaaja Tunturi-Lapin Vesi Oy:n kesken. Kokouksessa sovittiin rakennustöiden alkamispäivämääräksi 3.5.2021 ja kaikkien urakasuoritusten valmistuspäivämääräksi 30.6.2022.

Hanke oli urakkamuodoltaan kokonaisurakka ja sen laajuus oli kerrosalana 836,5 m<sup>2</sup>, bruttoalana 925 m<sup>2</sup> ja tilavuutena 4650 m<sup>3</sup>. Hankkeen urakkasopimuksessa noudatettiin rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia (MaaRYL2010 / RunkoRYL2010 / SisäRYL2013 / MaalausRYL2012). Hankekohtaisiin asiakirjoihin kuuluivat myös rakennustöiden yleiset sopimusehdot sekä erikseen mainittuja RT-kortteja ja normaalimääräyksiä.

Laissa määritellyt tekijät, erilaiset standardit ja asetukset sekä YSE:n suositukset ohjaavat usein rakennusprosessien laadun valvontaa. Myös tässä opinnäytetyössä tarkastelemani toimeksiantajana toimiva rakennusyriitys TSV-Rakennus Oy valvoo rakentamisen laatua eri mittausmenetelmillä koko rakennusprosessin ja korjausten ajan. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että laadun tarkastamista dokumentoidaan säännöllisesti kirjallisten laatutarkastusten avulla pakollisten lomakkeiden lisäksi. Työnjohto on lähtökohtaisesti vastuussa laadunvalvonnasta ja heidän tehtävänä on varmistaa, että laatuvaatimukset täyttyvät kaikissa rakentamisen vaiheissa.

Laadun hallinta näkyy toimeksiantaja yrityksen TSV-Rakennus Oy:n toiminnassa myös esimerkiksi ilmaston suojelemissa. TSV-Rakennus Oy on nimittäin sitoutunut ympäristönsuojeluun ja vastuulliseen toimintaan. TSV on laskenut toimintansa hiilijalanjäljen kansainvälisen Greenhouse Gas -protokollan (GHG-protokolla) mukaisesti. Kyseinen protokolla kattaa sekä Scope 1- että Scope 2 -päästöt viimeksi päättyneeltä tilikaudelta. TSV:llä on "Hiilijalanjälki laskettu" -merkki tämän

ansiosta, joka todistaa TSV:n ottavan rakentamisen ympäristövaikutukset vakavasti ja tekevän päästöjen vähentämisen eteen töitä. Mahdollisimman pienen hiilijalanjäljen jättäminen tuleville sukupolville ja vihreämmän tulevaisuuden edistäminen ovat TSV:n tavoitteita. (TSV-Rakennus Oy 2023.)

## 5.2 Takuutarkastus kyseiseen kohteeseen

Tilaja pyysi kohteeseen 2-vuotistakuutarkastusta, ja se suoritettiin 23.4.2024. Tarkastukseen osallistui kaksi pääurakoitsijan, sekä kaksi tilaajan edustajaa. Tarkastuksessa laadittiin vika- ja puutelista, jonka vaatimat toimenpiteet sovittiin suoritettavaksi kesäkuun 2024 aikana. Takuuajan päättymisenä 4.7.2024. Tarkastuskierroksen jälkeen löydetty virheet- ja puutteet kirjattiin pöytäkirjaan.

Huomiota vaativia kohteita oli yhteensä 37 kappaletta. Niistä 31 kappaletta oli virheitä urakoitsijoille, suurimmaksi osaksi haljenneita nurkkia ja ovien lukkojen toimimattomuutta. Lisätöitä oli 6 kappaletta, joihin kuului muun muassa lisäkaappi taukokuoneeseen, sekä suurehko peili kuntosalitilaan. Kuvassa 1 kyseinen lista.

TSV RAKENNUS OY		VIRHE- JA PUUTELISTA Äkäslompolon toimitilat				1(4)	
Kohde: Äkäslompolon toimitilat		Urakka: <b>Kokonaisturakka</b>		Päiväys: 23.4.2024			
Aihe: 2v Takuutarkastus				Laatija: Topias Hanhisuanto			
Osallistajat: Topias Hanhisuanto		TSV-Rakennus Oy, Rakennusinsinööri					
Seppo Selkkula		TSV-Rakennus Oy, Vastuualueen johtaja					
Tapani Ruokojärvi		Tunturilapin vesi oy, Tilaajan edustaja					
Mika Järvenpää		Tunturilapin vesi Oy, Tilaajan toimitusjohtaja					
Huoneisto/Huone/ Rakennuksen osa	Virhe tai puute/toimenpide	Korjataan	Lisätö	Et toimenpide	Urakoitsija	Kultaus	Ks. korjaus
Koko rakennus välit	23.4.2024, TH: Luokot tarkistettava mikä lukkoehat kyttyvät?	X			TSV		
Lämmönjakohuone maatiimo	23.4.2024, TH: Maalämpökoneen säätöjen varmistus ja toiminta myös ääripaikoissa varmistettava.	X			JP talotekniikka		
Lämmönjakohuone palo-osastoine	23.4.2024, TH: Palo-osastoinnit tarkastettavat. Läpivienti	X			TSV		
Palasema Tuulikaappi	23.4.2024, TH: Lattian pinnoite halkeillut.	X			TSV		
	23.4.2024, TH: Pinnoite halkeillut reunuilta. Tarkastetaan myös muualta tuulikaapista ja kura-maton alta						
Palasema Autohalli	23.4.2024, TH: Palo-oven ovi-putous puuttuu		X		TSV		
Palasema Autohalli	23.4.2024, TH: Lattiamuoto halkeillut	X			TSV		
Palasema Autohalli	23.4.2024, TH: Seinän vieressä olevan teräsojan ja seinän betoniosan välinen rako täytettävä esim. elementtisaumassa valkoinen tai harmaa.	X			TSV		
Palasema autohallin sähkökaappi	23.4.2024, TH: Palo-osastoinnit puutteelliset -- tarkastettavat. Kätkö läpivienti	X			TSV		
Palasema taukotila	23.4.2024, TH: Lattian vinyyli irti lepotilan edessä	X			TSV		
	23.4.2024, TH: tarkista ja varmista kiinnitys huolellisesti!						
Palasema Lepotila	23.4.2024, TH: Nurkkois halki	X			TSV		
Palasema Koko osasto	23.4.2024, TH: poista ovista olevat ylimääräiset tarat, teipit ja maalitahrat	X			TSV		
Parveke Koko rakennus	23.4.2024, TH: Terassilaudat kiskutettävä		X		TSV		
	23.4.2024, TH: LISÄTYÖ						
Parvekkeet Koko rakennus	23.4.2024, TH: Terassin kaltevuus on riittävä ja tahrat poistettava		X		TSV		
SPK SPK huone	23.4.2024, TH: Palo-osastoinnit tarkastettavat. Läpivienti	X			TSV		
Luokittelut Peltikytköt	23.4.2024, TH: IV koneen säleikkö, peltien asennusjärjestys väärä, korjattava	X			TSV		
Vesilaitos taukotila	23.4.2024, TH: Lidskaappi halkeillut, tark. kommentoita		X		TSV		
	23.4.2024, TH: Kaappi lisätään kattokäskäteen mukaan, leveys 50cm, syvyys 60cm, korkeus 207cm						
	23.4.2024, TH: Lattiamuoto säädettävä ja varmistettava toimivuus myös tallella	X			JP talotekniikka		
vesilaitos aule	23.4.2024, TH: Nurkat halki, seinissä halkeamia. Korjattava	X			TSV		
vesilaitos halli	23.4.2024, TH: lattia pinnoite halki kaivojen ympärillä	X			TSV		
vesilaitos halli	23.4.2024, TH: Nurkat halki	X			TSV		
vesilaitos halli	23.4.2024, TH: Findoor käyttöovi yläkäsästä rako. Pääkö paistaa	X			TSV		
vesilaitos hallin WC	23.4.2024, TH: Lattian laatoissa halkeamia LIS vieressä. Liikuntaumman päällä olevat laattojen saumat halki	X			TSV		

Kuva 1 Virhe- ja puutelista Äkäslompolon kohteeseen

### **5.3 Korjausten suunnittelu**

Korjausten suunnittelu lähti liikkeelle työntekijöiden valinnasta, kaluston ja tarvikkeiden keräämisestä sekä lisätyötarjousten tekemisestä. Korjaaajiksi kirvesmiehiä pääurakoitsijalta korjaustehtäviin valittiin kaksi, aliurakoitsijoilta puolestaan yksi maalari, yksi palokatkoasentaja, kaksi lukkoseppää sekä yksi LVI-puolen työntekijä.

Korjaustöiden suorituksista laadittiin Excel-taulukko, josta ilmeni viikkosuunnitelman mukaisesti töiden suoritus ja tarkastus järjestys. Excel-työkirjasta näki spesifisti puutteen tai virheen, sille suoritettavan toimenpiteen, vastuu tekijän sekä tuotteen tai toimittajan. Virhe- ja puutelistaan löytyi myös muutama korjauskohde lisää, joita alkuperäisessä listassa ei ollut. Esimerkiksi paloaseman hallin käyntioven lukko oli vasta myöhemmin huomattu toimimattomaksi. Läpikulun estämislaput tulostettiin valmiiksi, joiden paikkaa tuli korjauskohteen etenemisen mukaan vaihtaa korjauspaikasta toiseen.

### **5.4 Takuukorjaukset**

Korjausten järjestys määräytyi korjauksen suuruuden ja kriittisyyden perusteella. Ensimmäiselle viikolle sovittiin lattioiden korjaukset, puutteellisten palokatkojen täytöt sekä löystyvien lukkohelojen syiden selvitys. Toiselle viikolle järjestettiin haljenneiden nurkkien paikkaukset sekä roikkuvien ovien säädöt. Kolmannelle viikolle pellitysten korjaukset, ovipumppujen asennukset, liimatahrojen poisto viinyyleistä sekä muut viimeistely ja siivoustyöt. Neljännellä viikolla tarkoitus oli suorittaa lisätyöt, joihin kuului muun muassa lisäkaapin ja peilien asennukset.

Korjaussuunnitelma laadittiin viikkoaikataulun mallisesti, muutoksille jätettiin varaa, suurimmat ja akuuteimmat esimerkiksi paloturvallisuudelle vaaraksi olevat työt painotettiin alkuun, pitäen myös mielessä, ettei loppujen töiden kanssa tulisi kiire. Kuivumisajat huomioon ottaen tasoite- ja maalaustyöntekijän kanssa pystyttiin sopimaan hänen työpäivistään, jolloin hänellä on vapaa liikkuvuus tiloihin, joihin muita korjaustöitä ei samaan aikaan tarvitse suorittaa. Suoritettavat korjaustyöt kirjattiin Excel-taulukkoon ja taulukko tulostettiin korjausten tekijöille.

Kuvasta 2 voidaan nähdä kyseinen Excel-taulukko, josta ilmenee korjaustöiden järjestys ja silloiset suunnitelmat korjaustavoille.

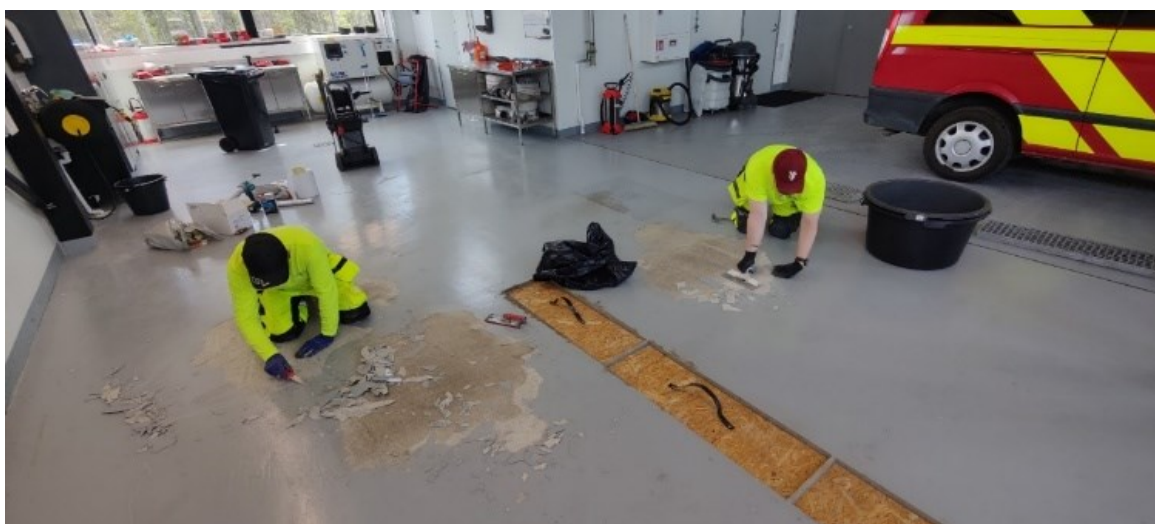
Äkäslompolon TLV ja paloasema korjaukset - Aikataulu : 5.6 - 28.6 (takuu aika loppuu 4.7)				
TSV - KORJAUKSET				
VIIKKO	Virhe / puute / toimenpide	TOIMENPIDE	TUOTE / TOIMITTAJA	KUITTAUS
23	<b>Paloaseman tuulihaappi</b> : Lattian pinnoite halkeillut (varsinkin reunoilta) - tarkistetaan myös kura-maton alta	Hionta, puhdistus, käsittely yhdistelmän mukaan	Fontefloor EP 100	OK
	<b>Paloaseman autohalli</b> : Lattiapinnoite halkeillut (varsinkin seinälaudat)	Hionta, puhdistus, käsittely yhdistelmän mukaan	Fontefloor EP 100	OK
	<b>Vesilaitoksen tuulihaappi</b> : Lattian pinnoite halki	Hionta, puhdistus, käsittely yhdistelmän mukaan	Fontefloor EP 100	OK
	<b>Vesilaitoksen halli</b> : Lattian pinnoite halki kaivojen ympärillä	Hionta, puhdistus, käsittely yhdistelmän mukaan	Fontefloor EP 100	OK
	<b>Vesilaitoksen hallin WC</b> : Lattian laatoissa halkeamia ulkoseinän vieressä. Liikuntasauaman päällä olevien laattojen saumat halki	Laatat irroitetaan ehjinä, vesieristeen kiinnitys varmistetaan alusrakenteisiin, vesieristeen halkeamat tiivistetään yhteensopivalla liimatiiviste massalla	Liikuntasaumoin silkkooni (väri?) + mahdolliset laatat	OK
	<b>Koko rakennuksen väliovet</b> : Lukot tarkistettava miksi lukkoehat löystyivät?	Kierrelukite tms? tilataan tarvittavat osat		OK
	<b>Yhteisten tilojen kunto</b> : SPK ovi ei sulkeudu kunnolla. Lukossa väärä osia tai vastakappaleita puuttuu	Tilataan tarvittavat lukko-osat		OK
	<b>Paloaseman taukotila</b> : Lattian vinyyli irti lepottilan edessä	Varmistettava ettei vinyyli jää koholle, mahdollisesti vanhat liimat pois	Tarratiima	OK
24	<b>Paloaseman autohalli</b> : Seinän vieressä olevan terästoplan ja seinän betoniosan välinen rako tiivistettävä	Tiivistetään	Elementtisaumamassa valk	OK
	<b>Yhteisten tilojen neuvotteluhuone</b> : Teräspilarin ja seinän välinen sauma halki	Sauma avataan, laitetaan akryyli ja maalataan	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Paloaseman kuivaushuone</b> : Seinän nurkassa tasote halki	Poistetaan irronnut tasote	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Vesilaitoksen aula</b> : Nurkat halki, seinissä halkeamia	Halkeama avataan, laitetaan akryyli ja maalataan (tarvittaessa saumanauha)	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Vesilaitoksen halli</b> : Nurkat halki	Halkeama avataan, laitetaan akryyli ja maalataan (tarvittaessa saumanauha)	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Alakerran yhdyskäytävä</b> : Nurkat halki	Halkeama avataan, laitetaan akryyli ja maalataan (tarvittaessa saumanauha)	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Paloaseman lepottila</b> : Nurkat halki	Halkeama avataan, laitetaan akryyli ja maalataan (tarvittaessa saumanauha)	Valkoinen akryyli + maali	OK
	<b>Vesilaitoksen halli</b> : findoor käyntiovi yläalaidasta rako. Päivä paistaa	Katsotaan voidaanko tehdä itse, jos ei --> Findoor/Mesvac	Findoor huolto VK26	OK
<b>Paloaseman autohallin sähkökaappi</b> : Palo-osastointi puutteellinen -> tarkastettava. Katso läpiviennit	Parkkinen Oy	Patokatkomassa + levy	OK	
<b>Lämmönjakohuoneen palo-osastointi</b> : Palo-osastointi tarkastettava. Läpiviennit	Parkkinen Oy	Patokatkomassa + levy	OK	
<b>SPK huone</b> : Palo-osastointi tarkastettava. Läpiviennit	Parkkinen Oy	Patokatkomassa + levy	OK	
25	<b>Ulkotilojen pellitykset</b> : IV-koneen säleikkö, peltien asennusjärjestys väärä	Joko uusi pidempi ylälista, jotta menee sivulistojen yli tai vaihtoehtoisesti vain pystylistojen yläosien tiivistys	Rame tekee?	OK
	<b>Ulkotilojen pellitykset</b> : Yksi harmaa pelti repsottaa takaseinällä	Vaihto vakkipeltiin ikkunan kohdalta - samanlainen kuin neuvotteluhuoneen terrasin oven ja ikkunan välissä	Rame tekee?	OK
	<b>Paloaseman autohalli</b> : Palo-oven kaksi ovipumppua puuttuu	Asennetaan palo-oviin soveltuvat abloy harmaat pumput	Abloy ovipumput	OK
	<b>Vesilaitoksen taukotila</b> : Lattian liimatahrit, Selvitä poistoon soveltuvat aineet ennen työn aloitusta	Poistettava pysyvästi, siten ettei liika enää tartu lattiaan		OK
	<b>Koko osasto paloasemasta</b> : Poista ovissa olevat ylimääräiset tarrat, teipit ja maalitahrit	Täyrehommia, voi tehdä jos esim jonkin odottaa kuivumista		OK
<b>Lisätöihin siirtyminen kun korjaukset valmiit</b> ---->			OK	
TSV - LISÄTYÖT				
VIIKKO	Virhe / puute / toimenpide	TOIMENPIDE	TUOTE / TOIMITTAJA	KUITTAUS
26	<b>Koko rakennuksen parvekkeet</b> : Terrassien kateet ja terrassilaudat	Terrassien kateissa olevat nirhaumat maalattava ja tahrat poistettava ja terrassilaudat käsiteltävä	Maali (sävy?) + Terrassiöly + pensselit Raktarvikkeesta	OK
	<b>Koko rakennuksen Alakotot</b> : Alakattovilla	Toimitetaan alakattovillaa tilaajan varastoitavaksi myöhemmää käyttöä varten	MTT:itä 600x600 pari pakettia	OK
	<b>Paloaseman autohalli</b> : Tilaaja pyytää tarjouksen renkaiden alusmatoista		Tilaaja hankkii	OK
	<b>Yhteisten tilojen kunto</b> : Peili seinään 1500 x 2400, lrti lattiasta 50-60cm Keskitetään seinälle. Selvitettävä onko pienemmissä paloissa vai kokonainen peilirunko. Lisätöy huomioidaan vähennetyistä irtokalusteista		TSV	OK
	<b>Vesilaitoksen pesuhuone</b> : Lisätään suihkuverho, käsipyyhketeline ja peili		TSV	OK
<b>Vesilaitoksen taukotila</b> : Lisäkaappi keittiön. tark. Kommenteissa, Kaappi lisätään keittiökaluksen mukaan, leveys 50cm, syvyys 60cm, korkeus 207cm		Hangasvaara	OK	
JP TALOTEKNIikka KORJAUKSET				
VIIKKO	Virhe / puute / toimenpide	TOIMENPIDE	TUOTE / TOIMITTAJA	KUITTAUS
23-26	<b>Vesilaitoksen taukotilan WC</b> : Vessanpöntön vesiputkeen menee kuumavesi, Selvitetään toimenpiteet ja sovitaan tilaajan kanssa korjauksesta. Sisäkaton paneelia ei saa enää suomeen.	Mikäli yläkautta korjaus ei mahdollinen niin jätetään kuumavesi ennalleen (eli ei pinta-asennusta!)		OK
	<b>Vesilaitoksen sauna &amp; pesuhuoneen lattia</b> : Lattialämmitys säädettävä ja varmistettava toimivuus myös talvella			OK
	<b>Lämmönjakohuoneen maalämpö</b> : Maalämpökoneen säätöjen varmistus ja toiminta ääripakkasilla varmistettava.			OK

Kuva 2 Excel-taulukko tehtävistä korjaustöistä ja niiden järjestyksestä

### 5.4.1 Lattioiden korjaukset

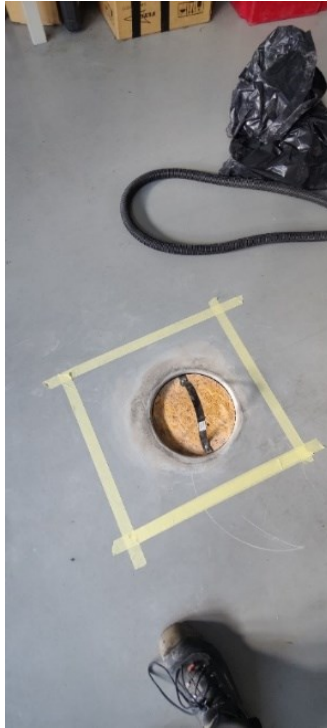
Korjaukset aloitettiin latioista, joissa joko lattiapinnoite oli halkeillut, vinyyleissä oli liimatahroja tai lattialaattojen saumat olivat haljonneet. Tilaaja oli sovitusti siirtänyt erilaisia esteitä pois korjauspaikkojen tieltä, ja korjaajat siivivät lopullisesti korjausalueet ennen töiden aloittamista korjauksille optimaaliseen kuntoon. Kahdesta tuulikaapista irrotettiin aluksi kuramatot ja läpikulku kumpaankin suuntaan estetettiin. Kahdessa hallissa puolestaan korjausalueet ympäröitiin varoitusnauhalla ja toimitilojen käyttäjille ilmoitettiin hionnan alkavan.

Latioista irrotettiin ensin helposti lähtevä pinnoite teräsrappojen avulla. Kuvassa 3 nähdään rappaustöiden aloittaminen kaivonsuojat jo asennettuina.



*Kuva 3. Kuluneen pinnoitteen irti rappaus ja kaivojen suojaukset paloaseman puoleisessa hallissa*

Roskien pääsy kaivoihin estettiin väliaikaisilla suojilla. Tämä mahdollisti myös tarkan hionnan kaivonkansien ympäriltä ilman, että kaivoihin menee liikaa roskaa. Pienemmät hionta-alueet rajattiin maalarinteipillä, suuret alueet eivät tarvitse teippirajauksia varoitusnauhan ansiosta. Kuvassa 4 näkyy vesi-yhtiön puoleisen hallin lattiakaivon suojaus ja rajaus.



*Kuva 4 lattiakaivojen suojaus vesiyhtiön hallissa*

Seuraavaksi suoritettiin lopullinen rajaus korjausalueille ennen hiontaa. Tuulikaappien hajonneet saumat avattiin ja aloitettiin hiominen kuppilaikkakoneella. Pienempien hiomisalueiden patille jäämistä pyrittiin estämään irrottamalla hionnan loppuvaiheessa suojateipit rajaamasta aluetta ja hiomaan reunat niin loiviksi kuin mahdollista.

Fontefloor EP 100:n suositeltu kerrospaksuus on noin 50  $\mu\text{m}$  eli kuivunut kahden kerroksen pinnan paksuus noin 100  $\mu\text{m}$ . Vaikkei pienen kerrospaksuuden takia vanhan ja uuden pinnoitteen välinen kynnys ole todennäköisesti kovinkaan huomattava ilman reunojen loivennusta, se päätettiin silti tehdä. Kuvasta 5 nähdään vesiyhtiön hallin käyntioven edestä hiottu kohta, josta erottaa selvästi rajauksen ennen reunojen loiventamista.



*Kuva 5 Hiomisalueiden reunojen loivennus vesiyltiön hallissa*

Paloaseman hallissa korjaajat hioivat vanhan pinnoitteen tarvittavaa laajemmalla alueella, välttääkseen uuden pinnoitteen aiheuttaman sävyeron vanhaan verrattuna sekä varmistaakseen, ettei lattia jäisi varmastikaan patille. Kuvassa 6 näkyy hionnan lopputulos ennen imurointia ja uuden tasoitteen levittämistä.



*Kuva 6 Lopputulos hionnan jälkeen ennen uutta tasoitetta*

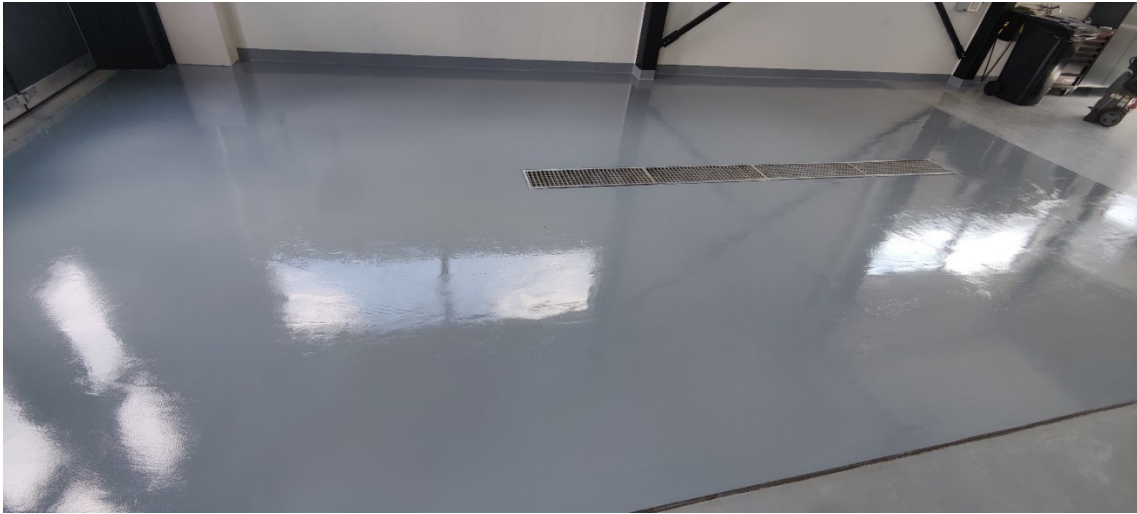
Hionnan jälkeen lattiapinnat puhdistettiin huolellisesti ennen uuden pinnoitteen levittämistä. Korjattavien alueiden reunat ja esimerkiksi kynnykset suojattiin huolellisesti. Pinnoitteena käytettiin sisäkäyttöön tarkoitettua kaksikomponenttista vesiohenteista epoksimaalia Fontefloor EP 100:sta. Seos kaadettiin lattialle, levitettiin lastalla ja tasoitettiin telalla. Ensimmäisen levityskerran aikana pinta näytti jäävän aaltomaiseksi, jota oli vaikea estää 50 minuutin sekoituksen jälkeen olevan käsittelyajan aikana. Epäiltiin, ettei pinnoite ollut tarkoitettu kaataville lattiapinnoille, ja ehti valua aaltokuvioon kuivumisaikana. Kuvassa 7 nähdään aalto-omainen lattiapinta ensimmäisen levityskerran pinnoitteessa.



*Kuva 7 Uuden pinnoitteen ensimmäinen levityskerta paloaseman hallin lattiaan*

Ensimmäisen kerroksen kuivumista odotettiin 24 tuntia (suositus 16–48 h, jos yli 48 h niin hiotaan uudelleen ennen jatkokäsittelyä). Toisella levityskerralla pinta näytti hyvin tasaiselta, ja epäilyksestä pinnoitteen sopimattomuudesta hallin kaatavaan lattiaan luovuttiin. Ensimmäisen kerroksen pinnan epätasaisuus johtui todennäköisimmin siitä, ettei pinnoitetta ollut vielä tarpeeksi täyttääkseen jokaisen

raon lattiassa, jolloin pinnoite valui syvimpiin kohtiin. Kuvasta 8 nähdään tasainen lopputulos toisen kerroksen kuivuessa.



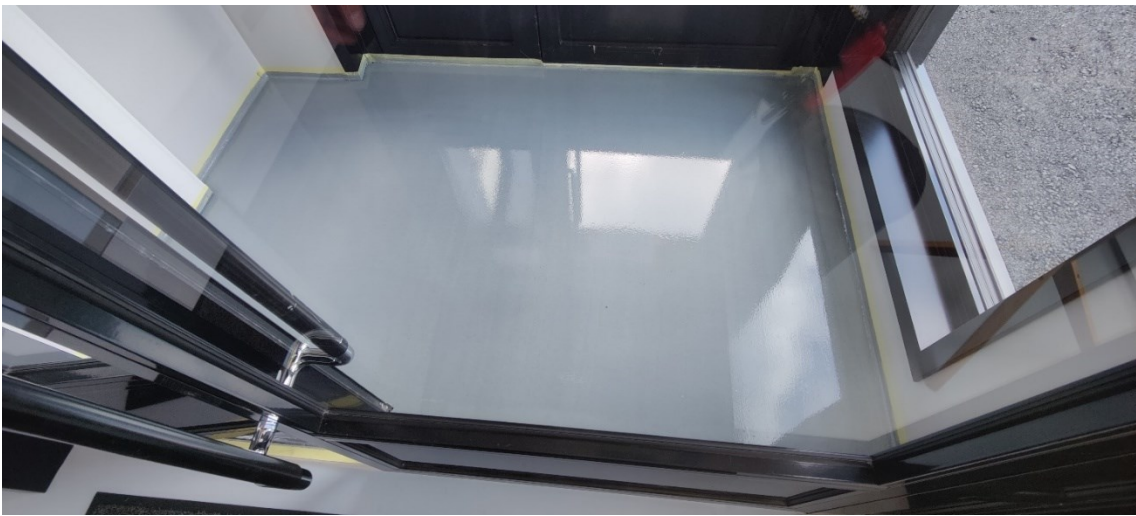
*Kuva 8 Tasainen lopputulos toisella levityskerralla paloaseman hallin lattiaan*

Tilaaaja hankki renkaiden alusmatot paloautoa varten, jotka saatiin viikonlopun yli kestäneen kuivumisen jälkeen laittaa paikoilleen. Lopuksi saumat vedettiin tummanharmaalla akryylimassalla, kaivosuojat poistettiin ja jäljet siivottiin. Kuvasta 9 nähdään valmis lopputulos, johon tilaaja sekä käyttäjät olivat kaikki tyytyväisiä.

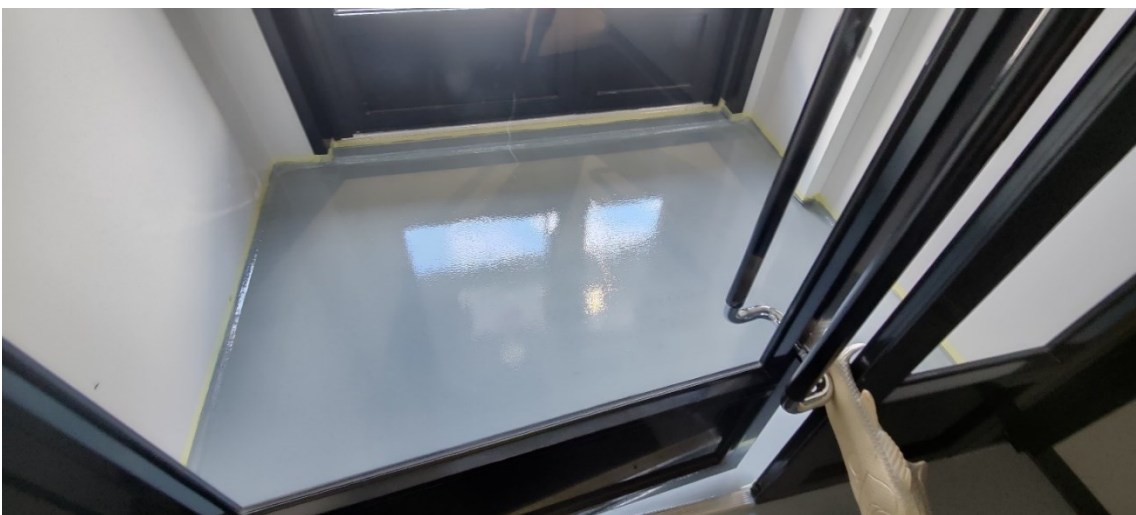


*Kuva 9 Valmis lopputulos alusmattojen kera*

Tuulikaapeissa lattiapinnoitteet olivat paremmassa kunnossa kuin halleissa, joissa raskaat ajoneuvot nastarenkailla kuluttavat nopeilla liikkeellähdöillään lattiapinnoitetta huomattavasti enemmän kuin kävely tuulikaapeissa. Tuulikaapin alanurkkien saumat olivat lähinnä halkeilleet, kuramatot olivat suojanneet lattian keskiosaa. Pinnoitteesta haluttiin saada yhtäläinen saumojen kanssa, ja lattiat molemmista tuulikaapeista päätettiin maalata kokonaan uudelleen. Lattiapinnat puhdistettiin ensiksi huolellisesti isopropanolilla, jonka jälkeen vanhat saumat rappattiin pois ja tehtiin ne uudelleen. Kuvissa 10 ja 11 nähdään niin vesiyhtiön kuin palolaitoksenkin puolen tuulikaappien uusitut saumat ja lattiapinnoitteet.

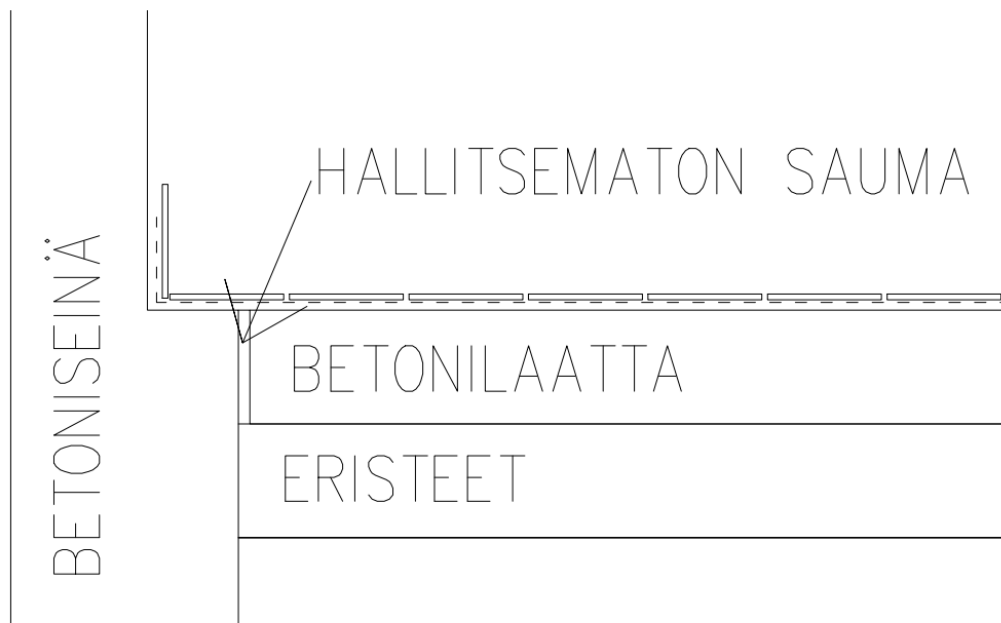


*Kuva 10 Vesilaitoksen tuulikaapin uusi lattiapinnoite ja saumat*



*Kuva 11 Paloaseman tuulikaapin uudet saumat ja lattiapinnoite kuivumassa*

Vesilaitoksen puoleisen hallin pukuhuoneen laattalattian kaksi levinyttä laattasaumaa korjattiin harmaalla silikonilla. Laattasaumojen suuri elo kahden ensimmäisen vuoden aikana pääteltiin johtuvan suunnitteluvirheestä, josta keskusteltiin tilaajan kanssa sähköpostitse. Lattiassa oli kyseessä niin sanottu epäjatkuvuuskohta, jossa betoniseinä nousee lattiapintaan leveämpänä ja lattiavalu lähtee betoniseinän kyljestä. Tässä kaksi erilaista rakennetta elävät eri lailla keskenään. Vesieristeen yhtenäisyyden näkökulmasta kyseisessä korjausmenetelmässä ei ole ongelmaa, sillä kyseisessä pukuhuoneessa ei periaatteessa tarvita vesieristettä koska siellä ei ole lattiakaivoakaan. Kuvasta 12 nähdään kyseinen suunnitteluvirhe.



*Kuva 12 Hallitsemattoman sauman hahmotus*

Korjaustavan tilaajalla hyväksyttämisen jälkeen sauma rapattiin auki, puhdistettiin ja täytettiin uudelleen harmaalla silikonilla. Kuvasta 13 nähdään korjauskohde rajattuna uutta silikonin varten.



*Kuva 13 Haljenneen laattasauman rappaus, tiivistys ja täyttötyö*

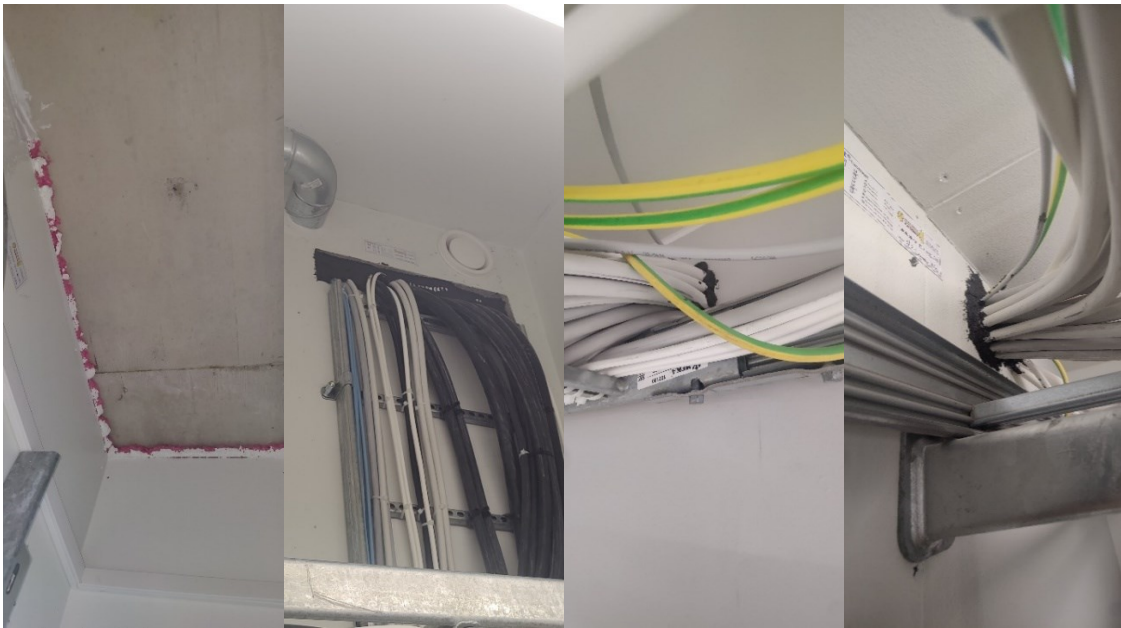
Paloaseman irronnut vinyyli uudelleen kiinnitettiin Pro Grip -tarraliimalla. Vesilaitoksen taukotilan vinyylilattioiden liimatahroja puhdistettiin ksyleenillä sekä isopropanolilla. Kaikki tahrat eivät kuitenkaan lähteneet, jolloin päätettiin vaihtaa kokonaan uudet vinyylit. Tilaajan edustaja merkitsi vinyylit, jotka tuli heidän mukaansa vaihtaa. Merkityt vinyylit irrotettiin, lattiapinnoista vanhat liimat hiottiin pois ja pinnat puhdistettiin isopropanolilla ennen uusien vinyyliä kiinnitystä. Kuvasta 14 nähdään 9 kappaletta irrotettuja vinyyleitä.



*Kuva 14 Liimatahraisten vinyyliä vaihto*

#### 5.4.2 Puutteelliset palokatkot

Aliurakoitsijan alaisuudessa toimiva palokatkoasentaja korjasi puuttuvat palokatkot firetectin tuotteilla (PALOGRAFIITTI ETA-14/0273 ja PALOAKRYYLI ETA-14/0273) lämmönjakohuoneeseen, kahteen sähkökaappiin ja kahteen ilmanvaihtokonehuoneeseen. Kuvasta 15 nähdään ilmanvaihtokonehuoneiden palokatkojen korjaukset suoritettuina.



*Kuva 15 Puuttuvat palokatkot täytettyinä ilmanvaihtokonehuoneissa*

Lämmönjakohuoneesta yhteensä 14 kappaletta putkien läpivientejä täytettiin palocrafiitilla sekä paloakryylillä. Kuvista 16 ja 17 nähdään täytetyt läpiviennit.



*Kuva 16 Palokatkojen lisäykset lämmönjakohuoneen ahtaimpiinkin läpivienteihin*



*Kuva 17 Lämmönjakohuoneen läpivientien loput täytöt paloakryyllilla*

Sähkökaappeihin täytettäviä läpivientejä oli yhteensä vain 2 kappaletta. Kyseiset läpiviennit olivat tilojen ahtauden takia vaativia täyttää, mutta lopputuloksesta saatiin tiivis. Kuvasta 18 nähdään kaapeliläpivientien täytöt.



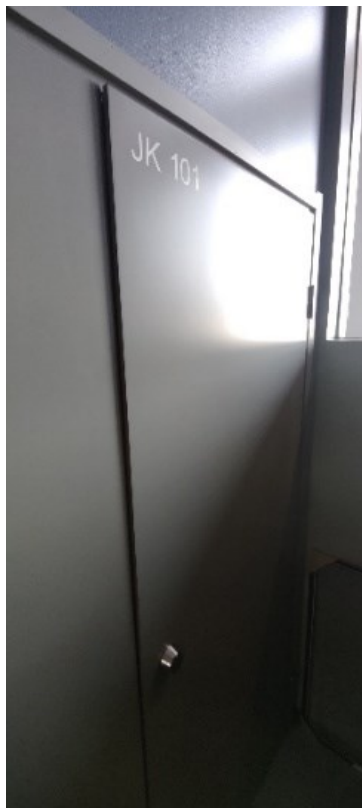
*Kuva 18 Paloaseman puoleisen sähkökaapin palokatkot kaapelien läpivienteihin*

#### **5.4.3 Ovien ja lukkojen korjaukset**

Findooriin ja Avekmetiin otettiin yhteyttä ovien huolloista. Sovittiin että Findoor säättää vesilaitoksen hallin käyntioven ja Avekmet säättää paloaseman takaoven kolmannella korjausviikolla. Kuvista 19 ja 20 nähdään kaksi säätöä tarvitsevaa ovea.



*Kuva 19 Vesilaitoksen hallinoven säätö ja tiivisteet*

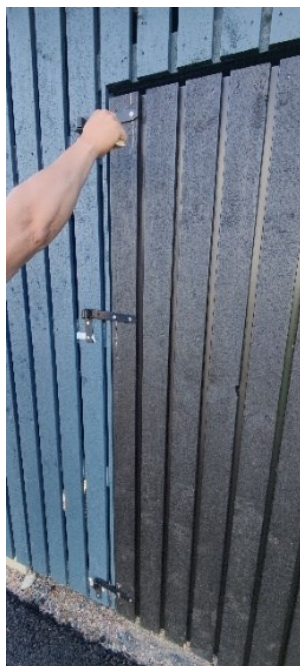


*Kuva 20 Kuntosalin sähkökaapin oven lukon vastakappale tarvitsi vaihdoin*

Certego Oy vaihtoi kuntosalin sekä paloaseman sähkökaappien ovien lukkojen vastakappaleet, puolestaan roskakatoksen saranat säätivät TSV:n omat työntekijät. Paloaseman takaovessa Abloyn lukon magneetti oli viallinen ja se vaihdettiin. Kuvista 21 ja 22 nähdään kyseisten ovien korjaukset.



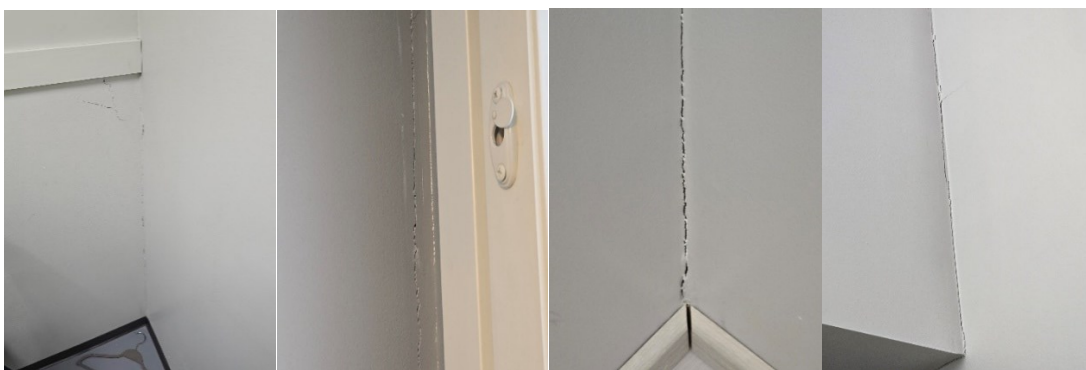
*Kuva 21 Paloaseman takaoven magneetin vaihto lukkoon*



*Kuva 22 Roskakatoksen saranoiden säätö*

#### 5.4.4 Seinien ja nurkkien halkeamat

Seinien ja nurkkien halkeamien pääteltiin johtuneen uudisrakennuksille tyypillisistä rakenteiden suurista eloista, joita tapahtuu varsinkin ensimmäisten kahden vuoden aikana. Esimerkiksi talven suuret lämpötilamuutokset ja itse rakenteiden lopullinen kuivuminen ja "asettuminen" aiheuttaa usein halkeamia maalipinnoissa. Joissakin kohdin myös betonielementtiseinä ja sandwich-paneeli ulkoseinä kohtasivat, jolloin kahden eri materiaalin seinien elot eivät olleet samantyyppisiä ja tällöin nurkka helposti halkesi. Kuvasta 23 nähdään useampi haljennut nurkka.



*Kuva 23 Haljenneiden nurkkien kartoitus ja merkkkaus tasoite, -ja maalaustyöntekijälle*

Halkeamat ensin kartoitettiin ja merkattiin tasoite, -ja maalaustyöntekijälle. Tämän jälkeen halkeamat avattiin, puhdistettiin ja tiivistettiin valkoisella akryylillä (+saumanauha). Lopuksi paikkaus yli maalattiin kahteen kertaan. Vesi-yhtiön hallin katossa ylänurkka oli haljennut laajalta alueelta ja kyseisen nurkan korjaustavasta keskusteltiin tilaajan kanssa. Lopulta tultiin siihen tulokseen, ettei haljennutta ylänurkkaa olisi järkevää vain avata ja täyttää uudelleen, sillä sandwich-paneelin ja betoniseinän kohtaamispaikalla materiaalien liikkuvuudet aiheuttaisivat mitä todennäköisimmin nurkan uudelleen aukeamisen lähivuosina. Tämän johdosta päätettiin asentaa ylänurkkaan vaihtoehtoisesti leveä peitelista, joka antaisi tarvittavan liikkumavaran rakenteille eikä nurkkaa tarvitsisi paikata tulevaisuudessa enää uudelleen. Kyseessä ei varsinaisesti ole suoranainen suunniteluvirhe, pikemminkin yleinen ilmiö kahden eri materiaalista tehdyn ulkoseinän välillä. Kuvasta 24 nähdään kuvan 23 haljenneet nurkat paikattuina.



*Kuva 24 Uudelleen tiivistetyt ja maalatut nurkat*

#### **5.4.5 Pellitysten korjaukset**

Aliurakoitsijan kattoasentajat vaihtoivat pellitykset IV-säleikköön, sekä vesilaitoksen hallin kahden ikkunan väliin. Ikkunoiden välisen pellityksen repsotus oli vain esteettinen vika, puolestaan IV-säleikön yläpellin väärä asennusjärjestys aiheutti riskin veden pääsyyllä säleikön sisään. Vaihdettavat pellit käytiin tekijöiden kanssa yhdessä paikan päällä paikantamassa ja mittaamassa. Asentajat leikkasivat työhallillaan pellit oikean mittaisiksi ja varmistivat värin täsmäävän. Viikonlopun jälkeen asentajat kävivät vaihtamassa pellit ja työnjälki oli hyvä. Kuvasta 25 nähdään ennen sekä jälkeen otokset kyseisistä pelleistä.



*Kuva 25 Kahden pellityksen korjaustyöt*

## **5.5 Lisätyöt**

Lisätöitä tehtiin lopulta yhteensä neljä kappaletta alun perin suunnitelluista kuudesta. Terassilautojen käsittely jätettiin tilaajalle mutta esimerkiksi terassienkaihteiden uudelleen maalaus suoritettiin korjaustyönä urakoitsijan puolelta, sillä kaihteissa oli havaittu naarmuja luovutuksessa. Tilaaja hoiti myös aiemmin mainitut renkaiden alusmatot palolaitoksen halliin. Jäljelle jäivät siis kahden peilin, suihkuverhon, käsipyyhetelineen ja lisäkaapin asennukset. Lisätyöt suorittivat pääurakoitsija TSV-Rakennus Oy:n omat työntekijät.

## **5.6 Lopullinen vastaanottotarkastus**

Lopullinen vastaanottotarkastus pidettiin 8.10.2024. Tarkastuksessa mukana oli yksi tilaajan edustaja sekä kolme urakoitsijan edustajaa. Kierroksella korjatut kohdat käytiin läpi ja ne todettiin hyväksytyiksi, lukuun ottamatta taukotilan vinyylilattiaa. Vinyylilattiassa näkyi edelleen tietyssä valossa, tietyistä kulmasta katsoen liimatahroja osassa vinyyleitä, joita ei oltu merkitty tai vaihdettu. Asiasta keskusteltiin tilaajan kanssa ja lopulta sovittiin liimatahrojen uudeltaisesta puhdistusmenetelmästä, jota ei oltu vielä kokeiltu. Vinyylilattia puhdistettiin kertaalleen vielä rakennussiivoojan spesifeillä puhdistusaineilla ja lattia saatiin vihdoin tahrattomaksi. Kaikkien osapuolien ollessa tyytyväisiä tehtiin 2-vuotistakuukorjausten luovutuspyytä ja takuutyöt olivat näin ollen virallisesti ohi.

## 6 POHDINTA

### Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin TSV-Rakennus Oy:n toteuttaman 2-vuotistakuutarkastuksen vaiheita, merkitystä, käytännön toteutusta ja jälkitoimenpiteitä Tunturi-Lapin Vesi Oy:n toimitiloihin, samalla selkeyttäen 2-vuotistakuutarkastusprosessia. Pohdin aihetta seuraavaksi opinnäytetyöni keskeisten käsitteiden eli 1) takuutarkastuksen ja -korjausten, 2) laadunhallinnan sekä 3) asiakastytyvyyden näkökulmista.

1) *Takuutarkastus ja -korjaukset.* 2-vuotistakuutarkastuksessa tarkoituksena oli varmistaa, että rakennushankkeen laatu täyttää urakkasopimuksessa tilaajan eli Tunturi-Lapin Vesi Oy:n vaatimat laatuvaatimukset. Tarkastuksessa selvitettiin asianmukaisesti takuuajan vastuun piiriin kuuluvat seikat, ja korjattiin tarkastuksessa havaitut puutteet urakoitsijan toimesta omakustanteisesti ilman että tilaaja kärsi taloudellisesti. Tavoitteessa siis onnistuttiin.

Hankkeessa rakennuttaja laati ensin luettelon 2-vuotistakuutarkastusta varten kohteessa havaituista virheistä ja puutteista. Nämä kohteet todettiin asianmukaisesti yhdessä osapuolten kesken ja kirjattiin pöytäkirjaan. Koska kaksi vuotta siten toteutetusta hankkeesta oli voinut päästä unohtumaan jotakin, oli tärkeää, että urakoitsija TSV perehtyi ennakoivaltieluna tarkastuksen kohteena olevaan urakkaan uudelleen. Lopulta loppukäyttäjä eli tilaaja hyväksyi suoritettut korjaukset ja ne kuitattiin sovitusti valmiiksi. Näin ollen takuutarkastus sekä sen jälkeiset korjaukset saatettiin onnistuneesti valmiiksi.

Koska erilaiset materiaalit käyttäytyvät monilla eri tavoilla erilaisissa tiloissa ja käyttötarkoituksissa varsinkin ensimmäisen kahden vuoden aikana, ei ole yllättävää, että osa korjauksista kohdistui juuri materiaalien käyttäytymisestä kumpua-viin kehityskohtiin. Esimerkiksi hallin lattian pinnoite kohtasi odottamattoman haasteen, kun sen käyttöolosuhteet osoittautuivat vaativammiksi kuin alun perin oli arvioitu. Kohteessa paloautojen nopea liikkeellelähtö nastarenkailla aiheutti pinnoitteelle tavallista suurempaa räsitusta, mikä johti sen äkilliseen kulumiseen.

Takuutarkastuksen myötä TSV-Rakennus Oy toteutti tehokkaasti korjaustoimenpiteet, joissa lattia hiottiin ja siihen asennettiin uusi kestävä pinnoite. Lisäksi tilaaja päätti hankkia alusmatot ennaltaehkäisemään vastaavia rasituksia jatkossa varmistaen näin lattian pitkäikäisyyden. Tapaus osoittaa hyvin sen, kuinka 2-vuotistakuutarkastus ja hyvä yhteistyö tilaajan kanssa mahdollistavat toimivien, pitkäaikaisten ratkaisujen löytämisen muuttuvissa käyttöolosuhteissa.

Pintakäsittelyyn ja viimeistelyyn liittyvät virheet, kuten erityyppiset halkeamat seinissä ja nurkissa sekä lattialaattojen saumoissa ovat yleisesti tunnettuja ja tyypillisiä virheitä käytön alkuvaiheessa uudisrakennuskohteissa. Nämä tulivat esiin myös tässä opinnäytetyössä tarkastelluissa korjauksissa. Seinien ja nurkien halkeamat ovat hyvin tyypillisiä ilmiöitä varsinkin ensimmäisten kahden käyttövuoden aikana rakennuksen valmistumisesta, sillä rakenteiden lopullinen "asettuminen" ja kuivuminen voivat aiheuttaa helposti maalipintojen murtumisia. Tässä kohteessa halkeamat korjattiin avaamalla saumat ja tiivistämällä ne uudelleen, mikä varmisti lopputuotteen halutun laadun. Huolellisesti suoritettujen toimenpiteiden varmistivat, että lopputulos täytti korkeat laatuvaatimukset ja säilyy pitkäikäisenä tilaajan käytössä.

Muita yleisiä virheitä rakentamisessa ovat esimerkiksi ikkunoiden säädöt ja tiiviydet, naarmut ja kolhut sisäpinnoissa sekä ilmanvaihdon säädöt, mutta näissä osa-alueissa ei havaittu takuutarkastuksen yhteydessä puutteita. Toisaalta rakentamisen virheiden juurisyyt voivat joskus löytyä myös heikosta tai myöhästyneestä suunnittelusta. Tässä hankkeessa näin oli ainoastaan yhden korjaustavaativan seikan kohdalla: laattalattian saumassa havaittiin suunnitteluvirhe, loppukäyttäjän huomasi halkeaman ja se korjattiin. Kaiken kaikkiaan takuutarkastuksessa havaittiin verrattain vähän korjaustarpeita. Tämä osoittaa, että rakennus-hanke oli toteutettu huolellisesti ja laadukkaasti.

Vaikka korjauksista aiheutui urakoitsijalle lisäkustannuksia, ne olivat perusteltuja, koska urakoitsija vastaa lopputuotteen vastaavan sovittua laatutasoa. Korjauksista vinyylilattian korjaus oli materiaalikustannuksiltaan suurin, mutta vei vähiten aikaa. Sen sijaan hallin lattioiden ja tuulikaappien lattiapinnoitteen korjaukset olivat kaikista työläimpiä ja vaativat eniten työntekijätunteja, mutta niiden

materiaalikustannukset puolestaan pysyivät maltillisina. Urakoitsijan näkökulmasta virheiden korjaaminen ei siis tuo suoraa taloudellista hyötyä, mutta se voi tarjota mahdollisuuksia lisätöihin. Esimerkiksi tässä hankkeessa tarkastuksen yhteydessä tehtiin lisätöitä, kuten esimerkiksi lisäkaapin ja suihkuverhon asennus. Lisäksi urakoitsija sai arvokasta tietoa materiaalien ja rakenteiden kestävyydestä, mikä auttaa tulevien hankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Tämän ansiosta urakoitsija voikin potentiaalisesti säästää niin aikaa kuin rahaa tulevaisuudessa ja välttää mahdollisesti saman tyyppisten ongelmien korjaukset jatkossa.

2) *Laadunhallinta*. Kuten tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa esitettiin, rakennusprosessin laadun kannalta oleellisia tekijöitä ovat johtamisen, yhteistyön ja informaation laatu. Laatujohtamisella voidaan tukea niin hankkeessa mukana olleiden yhteistyötä kuin rakennuksen laatuakin ja laatupoikkeamien vähentämistä. Tarkastelemassani prosessissa näyttää siltä, että eri osapuolten toiminta on saatu varmistettua, koska korjaukset on toteutettu tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti. Lisäksi korjaustöiden laatu on ollut tilaajalta hyväksytyllä tasolla, mikä viittaa siihen, että rakennuksen laatu on varmistunut ja laatujohtaminen on toteutunut tehokkaasti.

Laadun varmistaminen alkoi jo suunnittelusta. Rakennusalan työntekijöiden laatukartoituksissa on ajoittain havaittu parantamisen varaa erityisesti suunnitelmien osalta, mutta tämä ei noussut näissä korjauksissa huolen aiheeksi. Takuukorjauksen suunnitelmia voidaan pitää tässä hankkeessa laadukkaana, koska ne olivat toimivat ja kattavat, hyvän rakennustavan mukaiset. Lisäksi niillä varmistettiin työturvallisuus sekä tilaajan viranomaisten vaatimusten täytyminen. Suunnittelussa oli vaadittavat suunnitelmat, kuten arkkitehti- tai LVI-suunnitelmat. Työnjohto TSV:ltä laati korjaussuunnitelman työntekijöille, mikä takasi selkeät ohjeet työntekijöille sekä näin ollen korjausten sujuvan toteutuksen. Suunnitelmat olivat selkeät ja ne varmistivat, että korjaukset täyttivät laatuvaatimukset ja olivat turvallisesti toteutettavissa.

Hyvä tuotanto vaikuttaa usein rakentuvan hyvien aikataulujen, suunnitelmissa pysymisen, turvallisuuden varmistamisen, budjetissa pysymisen ja laadun varmistamisen ympärille, unohtamatta oikeita työmenetelmiä, materiaaleja ja olosuhteita. Korjaustyöt etenivät suunnitelmien mukaisesti aikataulussa lukuun

ottamatta vinyylilattian liimatahroja, joista käytiin vielä keskustelua asiakkaan kanssa muiden korjausten suorittamisen jälkeen. Asiakkaan toiveesta sovittiin, että tahrat puhdistetaan eri aineella, ja tämä ratkaisu saatiin lopulta onnistuneesti toteutettua. Näin TSV kuunteli ja reagoi asiakkaan toiveisiin joustavasti. Korjauksissa tuotannon laatu varmistettiin kokonaisvaltaisesti. Tämä tapahtui käyttämällä oikeita työmenetelmiä, materiaaleja ja huolehtimalla hyvistä olosuhteista. Samalla läpi korjausten huolehdittiin, että kaikki toimenpiteet täyttivät laatuvaatimukset ja olivat turvallisesti toteutettavissa.

Lopputuotteen laatua arvioitaessa on tärkeää huomioida ensinäkin yleisilme, mutta myös tekniset yksityiskohdat ja se, että tuote vastaa suunnitelmia. Korjauksissa saavutettu lopputulos oli tilauksen mukainen. Visuaalisesti korjaukset olivat esteettisesti miellyttäviä ja vastasivat asiakkaan tarpeita ja toiveita. Tavoiteltu lopputulos saatiin, ja lisäksi teknisten yksityiskohtien laatu varmistettiin asianmukaisesti.

Korjaukset olivat tarkoituksenmukaisia myös ympäristökeskeisen laadun näkökulmasta katsottuna. Korjauksissa minimoitiin ympäristön kuormittamista minimoimalla materiaalihävikki tarkalla materiaalilaskennalla. Työnjohto määritteli kunkin korjauskohteen materiaalitarpeen. Laskelmat pitivät paikkansa, minkä johdosta ylimääräistä materiaalia ei juurikaan jäänyt. Toiminta oli linjassa myös TSV-Rakennus Oy:n ympäristötavoitteiden kanssa.

*3) Asiakastyytyväisyys.* 2-vuotistakuutarkastus ja siihen liittyvät korjaukset toteutettiin tehokkaasti ja asiakkaan tarpeet huomioiden, millä voidaan olettaa olevan positiivinen vaikutus asiakastyytyväisyyteen. Asiakkaan ja TSV:n välinen avoin dialogi korjaustarpeista oli keskeinen osa prosessia. Dialogissa molemmat osapuolet pystyivät esittämään näkemyksensä ja varmistamaan, että korjaukset tehtiin säädösten mukaisesti. Keskinäinen keskustelu edisti korjausten sujuvuutta ja auttoi varmistamaan, että asiakkaan odotukset täyttyivät. Tämä mahdollisti myös tässä projektissa sen, että eri osapuolet toivat esiin näkemyksensä ja pystyttiin ratkaisemaan mahdolliset ongelmat yhdessä avoimesti.

Tässä projektissa asiakkaan odotukset vastasivat korjattujen tuotteiden laatua, koska korjaukset toteutettiin sovitun aikarajan puitteissa, ne täyttivät suunnitelmat

sovitusti ja lopulta korjaukset hyväksyttiin. Asiakkaan tyytyväisyys ilmeni todennäköisesti siinä, että tilaaja halusi tilata lisätyöt itse TSV:ltä, joka voi kertoa luottamuksesta urakoitsijaan. Järkevät ja reilut tarjouspyynnöt lisätöistä tukivat mahdollisesti luottamusta. Vaikka virheiden löytyminen olisi voinut aiheuttaa tyytymättömyyttä, hyvin toteutettu takuutarkastus ja siitä seuranneet korjaukset saattoivat parhaimmillaan parantaa asiakastyytyväisyyttä.

Tämä opinnäytetyö tukee rakennusosalalla laajasti tunnustettua käsitystä siitä, että 2-vuotistakuutarkastus on tärkeä osa rakennushanketta. Tarkastuksen avulla viat ja puutteet havaitaan ja korjataan ajoissa. Kaikki osapuolet voivat hyötyä takuutarkastuksesta tavalla tai toisella. Rakennuttaja saa varmuuden siitä, että lopputuote vastaa sitä, mistä on maksettu. Loppukäyttäjä puolestaan saa rakennuksen, jossa ilmenneet virheet on korjattu, eikä hänen tarvitse huolehtia mahdollisista korjauskustannuksista itse. Urakoitsijalle takuutarkastus tarjoaa mahdollisuuden lisä-, ja muutostöihin, sekä oppia ja kehittää toimintaansa tunnistamalla yleisiä laatuvirheitä ja löytämällä parempia ratkaisuja tulevia projekteja varten esimerkiksi materiaalivalinnoillaan.

## LÄHTEET

Ahonen, A., Juha-Matti, J., Puhto, J., Ali-Yrkkö, J., Avela, A., Kulvik, M., . . . Mäkäpäinen, K. 2020. *Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa*. Valtioneuvoston kanslia. Luettavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162186/VNTEAS\\_2020\\_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162186/VNTEAS_2020_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Luettu: 20.2.2025.

Asianajotoimisto Kuhanen, Asikainen ja Kanerva – Takuuvastuu – viisi vinkkiä urakan tilaajalle. 2022. Luettavissa: <https://www.kak-laki.fi/>. Luettu 19.2.2025.

Häkli, P. 2016. Rakentamisen vastuukorjaustöiden kustannusten alentaminen. Diplomityö. Tampereen teknillinen Ylipisto, Rakennustuotanto. Luettavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/24633/hakli.pdf;jsessionid=6962C2FB78735AF342FF74C3BB85566B?sequence=4>. Luettu: 19.2.2025.

Junnonen, J-M. 2009. Sopimusten hallinta. Suomen Rakennusmedia Oy. Vammalan kirjapaino Oy. Sastamala.

Kärnä, S. & Junnonen, JM. 2005. Asiakastyytyväisyys rakentamisessa. Luettavissa: <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK050704.pdf>. Luettu: 24.2.2025.

Lindberg, N. 1.12.2022. Urakoitsijan vastuusta rakennusurakassa. Kiinteistöliitto Uusimaa. Luettavissa: <https://www.ukl.fi/urakoitsijan-vastuusta-rakennusurakassa-takuuaika-on-usein-valitettavan-lyhyt/#92b83a4a>. Luettu: 19.2.2025.

Mikkonen, M. 2018. Tilaajan laadunhallinta rakennushankkeessa. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu, Rakentaminen. Luettavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/147121/Mikkonen\\_Milla.pdf;jsessionid=3013CFC00709374E9EF8BFD83985B634?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/147121/Mikkonen_Milla.pdf;jsessionid=3013CFC00709374E9EF8BFD83985B634?sequence=1). Luettu: 21.2.2025.

Minilex.fi – rakennusurakka ja takuu. Luettavissa: <https://www.minilex.fi/a/rakennusurakka-ja-takuu>. Luettu: 18.11.2024.

Rakennustieto Oy. Ratu KI-6029 Rakennustöiden laatu 2017.

Rakennustieto Oy. RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.

Seikkula, S. 14.2.2025. Vastaava työnjohtaja. TSV-Rakennus Oy. Haastattelu. Kolari.

Sjögren, T. 2016. Urakoitsijan virhevastuusta rakennusalan vakioehtojen YSE 1998 (RT 16–10660) mukaan. Turun Yliopiston oikeustieteellinen tiedekunta, Pro gradu -tutkielma. Luettavissa: [https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/124378/oikeustiede\\_gradu2016Sj%c3%b6gren.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/124378/oikeustiede_gradu2016Sj%c3%b6gren.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Luettu 19.2.2025.

TSV-Rakennus Oy 2023. Vastuullista rakentamista. Luettavissa: <https://www.tsvrakennus.fi/tsv-rakennus/vastuullisuus/>. Luettu: 21.2.2025.

Tuikka, V. 2010. Rakennusurakan vastaanotto ja takuuajan menettelytoimet. Opinnäytetyö. Kajaanin Ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikka. Luettavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/15894/Opinnaytetyo.pdf;jsessionid=E0533BECB07285E095028D59137A0A3C?sequence=1>. Luettu 21.1.2025.