



Arttu Raekorpi

Lähtötietojen tarve ja tarkkuus korjausrakentamisessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

6.5.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Arttu Raekorpi
Otsikko: Lähtötietojen tarve ja tarkkuus korjausrakentamisessa
Sivumäärä: 47 sivua
Aika: 6.5.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto: Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaaja: Anssi Knuutila, Lehtori

Insinöörityön tarkoituksena oli selvittää lähtötietojen tarve ja tarkkuus korjausrakentamisessa rakennuttajan näkökulmasta, sekä miten lähtötietoja hankitaan. Tavoitteena oli kartoittaa case-kohteen alkuvaiheen lähtötietojen tarve, sekä niiden viranomaisvaatimukset. Korjausrakentamisesta rajattiin pois erilaisten vaurioiden korjaukset ja niihin liittyvät kuntotutkimukset.

Lähtötietojen tarpeen ja tarkkuuden määrittäminen osoittautui haastavaksi, koska korjausrakentamisessa hankkeet ovat hyvinkin erilaisia. Suomen laki ja valvontaviranomaiset määrittelevät lähtötietojen vähimmäisvaatimukset, mutta niiden laajuudella ei ole ylärajaa. Ylärajan määrittelee usein lähtötietojen hankintaan liittyvät kustannukset. Kustannuksissa on otettava huomioon myös mahdolliset riskit, mitkä syntyvät, mikäli lähtötiedot jäävät puutteellisiksi. Yksi rakennuttajan tärkeimpiä tehtäviä onkin kokonaisuuden hallinta.

Lähtötietojen tarve ja tarkkuus vaihtelee rakennushankkeen suuruuden mukaan. Suurissa hankkeissa eri alojen suunnittelijoita on useita, ja lähtötietoja tarvitaan paljon. Pienemmissä hankkeissa, kuten case-kohteessa lähtötietojen hankinta voidaan toteuttaa lain ja viranomaisvaatimusten vähimmäistason mukaan. Tämän insinöörityön perusteella saatiin kartoitettua korjaushankkeen alkuvaiheen tarvittavat lähtötiedot case-kohteeseen.

Avainsanat: korjausrakentaminen, lähtötiedot, suunnittelu, selvitysmenetelmät, rakennuttaminen

Abstract

Author: Arttu Raekorpi
Title: Need and Accuracy of Initial Data in Repair Construction
Number of Pages: 47 pages
Date: 6 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil engineering
Specialisation option: Construction Project Management
Instructor: Anssi Knuutila, Senior Lecturer

The purpose of the engineering thesis was to investigate the need for initial data and accuracy in renovation construction from the perspective of the client, as well as how to acquire such initial data. The objective was to assess the need for initial data in the early stages of the case project and its regulatory requirements. Repairs related to various damages and associated condition assessments were excluded from renovation construction.

Defining the need and accuracy of initial data proved to be challenging because renovation projects can vary widely. Finnish law and supervisory authorities define the minimum requirements for initial data, but there is no upper limit in their scope. The upper limit is often defined by the costs associated with acquiring initial data. Costs must also consider potential risks arising from incomplete initial data. One of the client's most important tasks is overall project management.

The need for and accuracy of initial data varies according to the size of the construction project. In large projects, there are several designers from different fields, and a lot of initial data is needed. In smaller projects, such as the case project, initial data acquisition can be carried out according to the minimum level required by law and regulations. Based on this engineering thesis, the required initial data for the renovation project's early stages in the case project were mapped out.

Keywords: repair construction, initial data, design, method of settlement, construction management

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Korjausrakentaminen	2
2.1	Korjausrakentamisen prosessi	3
2.2	Rakennuttajan rooli	5
2.2.1	Rakennuttajan sopimukset	6
2.2.2	Päätöteuttajan nimeäminen	7
3	Lähtötietojen rooli korjausrakentamisessa	8
3.1	Viranomaisvaatimukset	9
3.1.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999	10
3.1.2	Jätelaki	11
3.1.3	Asetukset energiatehokkuuden parantamisesta	11
3.1.4	Rakentamisajankohdan soveltaminen	12
3.1.5	Viranomaisvaatimusten soveltaminen	12
3.2	Lähtötietojen tarpeen määrittäminen	13
3.3	Suunnitteluvaihe	14
3.4	Rakennuslupa	16
3.5	Rakentamisen vaihe	17
3.6	Lähtötietojen tarkkuus ja luotettavuus	18
4	Puutteelliset lähtötiedot	19
4.1	Korjaushankkeen alkuvaiheessa	19
4.2	Rakennuslupaa haettaessa	19
4.3	Suunnitteluvaiheessa	20
4.4	Rakentamisen vaiheessa	21
4.5	Syy puutteellisille lähtötiedoille	22
4.5.1	Pientalot	22
4.5.2	Suuremmat korjaushankkeet	23
5	Lähtötietojen hankinta	23
5.1	Ajantasapiirustukset	24
5.2	Tarkemittaukset	24
5.3	Kuntoarviot	25
5.4	Kuntotutkimukset	25

5.5	Rakenneavaus	26
5.6	Rakennuksen ominaispiirteiden selvitys	28
5.7	Rakennushistoriaselvitys (RHS)	28
5.8	Haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset	29
6	Case-kohde	29
6.1	Kohteen tiedot	29
6.2	Korjaushankkeen tavoitteet	31
6.3	Aikataulu	31
6.4	Lähtötietojen tarve	31
6.4.1	Purkutyövaihe	34
6.4.2	Korjaussuunnitteluvaihe	35
6.4.3	Rakentamisvaihe	36
6.5	Mahdolliset sopimukset lähtötietojen hankintaan	37
7	Pohdinta	37
8	Yhteenveto	41
	Lähteet	44

1 Johdanto

Rakennuskannan ikääntyessä ja energiatehokkuusvaatimusten kiristyessä korjausrakentamisen merkitys korostuu entisestään. Tämä avaa myös mahdollisuuksia parantaa rakennusten toimivuutta, ja mahdollistaa käyttötarkoituksen muutoksia.

Korjausrakentamisen lähtökohtana on toimivat ja totuudenmukaiset suunnitelmat. Korjaushankkeen lähtötietojen puutteellisuus tai epätarkkuus aiheuttaa haasteita korjaushankkeen edetessä mm. aikataulun, kustannusten ja laadun osalta. Suunnittelun lähtökohtana tulisikin olla riittävän tarkat ja totuudenmukaiset lähtötiedot.

Vanhempien rakennusten kohdalla haasteita voi olla lähtötietojen totuudenmukaisuudessa etenkin, jos rakennuksella on korjaushistoriaa. Näissä tapauksissa lähtötietoja on selvitettävä erilaisten selvitysmenetelmien avulla. Selvitysmenetelmien kartoittaminen kuuluu yhtenä osana tähän insinööriyöhön.

Tämän työn case-kohteena on peruskorjattava pientalo. Tavoitteena on määrittää kohteeseen tarvittavat lähtötiedot korjaushankkeen aikana, ja mitä vaatimuksia lähtötiedoille asetetaan. Lähtötietojen vaatimuksia on määritelty asetuksissa ja ohjeistuksissa, mutta myös valvontaviranomaiselle on annettu valtaa määrittellä tarvittavia lähtötietoja. Tavoitteena on selvittää myös valvontaviranomaisen näkemyksiä lähtötietojen tarkkuudesta ja tarpeesta.

Koska lähtötietojen tarve ja tarkkuus ovat hankkeesta riippuvaisia, käsitellään tässä työssä niitä laajemmassa kuvassa. Lisäksi pientalojen kohdalla lähtötietojen tarve on todennäköisesti paljon pienempi, kuin esimerkiksi taloyhtiöiden korjaushankkeissa.

Tämä insinööri työ keskittyy korjaushankkeen alkuvaiheeseen, rakennuttajan näkökulmasta, mutta ottaa huomioon myös suunnittelijoiden vaatimukset lähtötietojen tarkkuutta ja selvitysmenetelmiä tutkittaessa. Lopputuloksena lukijalle tulisi jäädä selkeä kuva lähtötietojen roolista korjausrakentamisessa, ja minkälaisia lähtötietoja korjaushankkeissa tarvitaan, sekä miten niitä hankitaan.

Korjausrakentamisesta on rajattu pois sisäilma- ja mikrobivaurioiden korjaukset, muut vaurioituneiden rakenteiden korjaukset, sekä niihin liittyvät kuntotutkimukset.

2 Korjausrakentaminen

Korjausrakentaminen on laaja käsite, joka voidaan jakaa kahteen osaan, joko toteutustavan mukaan tai tarkoituksen mukaan. Ne pitävät sisällään mm. peruskorjauksen, vuosikorjauksen, perusparannukset ja muutosrakentamisen. Yhteistä näille on, että niiden tarkoitus on muuttaa aiemmin rakennettua kohdetta toivottuun suuntaan. Toivottu suunta voi olla mm. laatutason parantaminen, käyttötarkoituksen muutos tai rakennuksen elinkaareen pidentäminen. [1.]

Myös ilmastonmuutos lisää korjausrakentamisen tarvetta, ja tuo lisäksi haasteita uusille ja vanhoille rakennuksille. Ilmaston ääriolosuhteet rasittavat rakenteita uudella tavalla, eikä vanhempaa rakennus kantaa ole suunniteltu kohtaamaan tulevaa muutosta. [2.]

Suomalaiset rakennukset ovat Euroopan mittapuulla erittäin hyväkuntoisia, ja vain pieni osa suomalaisista asuu heikkokuntoisissa asunnoissa. Kuitenkin korjausrakentamista tarvitaan mm. energiatehokkuuden näkökulmasta. Suomen asettaman tavoitteen mukaan rakennuskannan on oltava erittäin energiatehokas vuoteen 2050 mennessä. Nykyiset uudisrakennukset täyttävät jo vaatimuk-

set, joten vanhoja rakennuksia on korjattava. [3.] Myös rakentamismääräyskoelma velvoittaa korjaus- tai muutostyöhankkeeseen ryhtyvän ilmoittamaan toimenpiteet, joilla rakennuksen energiatehokkuutta aiotaan parantaa [4].

Energiatehokkuuden nykyiset vaatimukset eivät ole täysin ongelmattomia. Tampereen Yliopistolla tehdyn tutkimusten mukaan liiallinen eristeiden käyttö yläpohjassa voi aiheuttaa eristeen sisällä sisäistä konvektiota, ja heikentää näin sen kosteusteknistä toimintaa. [5.] Asiantuntijat ovat myös huolissaan paksuista seinärakenteista, joissa sisältäpäin tuleva lämpöenergia ei pääse kuivattamaan rakenteita [6]. Näiden perusteella voisikin todeta, että korjausrakentamista tul- laan todennäköisesti tulevaisuudessakin tarvitsemaan myös 2000-luvulla raken- netuille rakennuksille.

2.1 Korjausrakentamisen prosessi

Korjaushanke prosessi käynnistyy usein suunnitelman mukaisesti. Suunnitel- mana voi toimia esimerkiksi taloyhtiön pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS). Kor- jaushanke voi alkaa myös jonkun kiireellisen tapahtuman seurauksena, ennalta- arvaamattomana korjaustarpeena. [7.]

Tarveselvityksessä käydään läpi mm. hankkeen tarpeellisuus, olemassa olevien tilojen muutostarve, tilojen toiminnalliset tavoitteet, taloteknisten järjestelmien tarve ja tila vaatimukset sekä kestävä kehityksen elinkaaritavoitteet. Niiden pe- rusteella verrataan erilaisia hankkeen toteuttamisvaihtoja, myös kustannuksia silmällä pitäen. [8.]

Kun korjaustarve on olemassa, alkaa korjaushankkeen hankesuunnittelu. Han- kesuunnittelun tuloksena ovat tekniset suunnitelmat, urakkatarjouspyyntö, urak- kaohjelma, tarjouspyyntölomake ja urakoitsijan laatulomake. Hankesuunnittelun toteuttaa suuremmissa hankkeissa yleensä rakennuttajakonsultti, joka hoitaa tekniset rakennuttajatehtävät tilaajan puolesta. [7.]

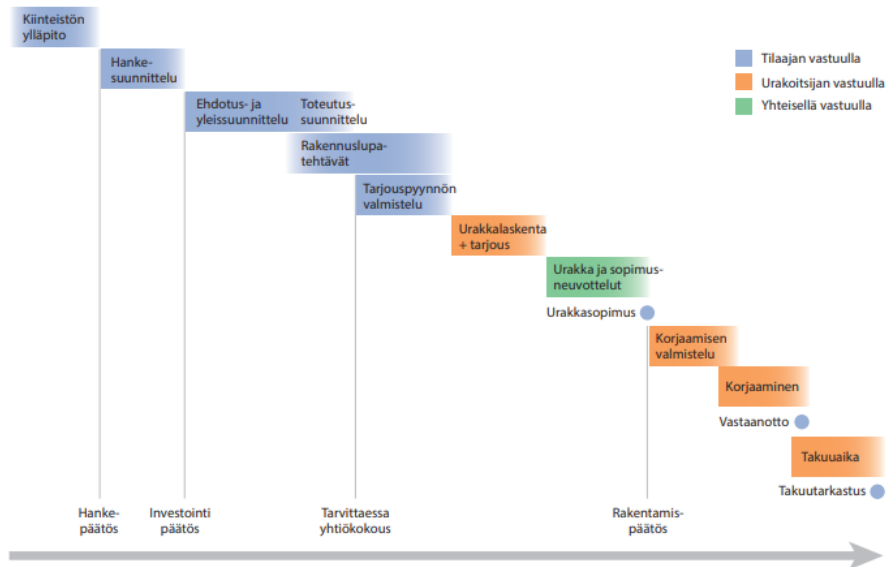
Hankesuunnittelun jälkeen alkaa korjaushankkeen suunnitteluvaihe. Suunnitteluvaihetta johtaa projektinjohtaja, joka hankkii toimeksiantonsa mukaisesti hankkeeseen tarvittavat suunnittelijat. Suunnitteluvaiheen tehtäväkokonaisuuksia ovat ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu ja toteutussuunnittelu. [7.]

Suunnitteluvaiheeseen kuuluu myös pääsuunnittelijan nimeäminen. Pääsuunnittelija vastaa suunnitteluryhmän työn koordinoimisesta. Suunnitteluryhmään kuuluu rakennussuunnittelija, rakennesuunnittelija ja erikoissuunnittelu. Rakennussuunnittelijana toimii tyypillisesti arkkitehti, jonka työn lopputuloksena ovat rakennuslupapiirustukset. Rakennesuunnittelijan työhön kuuluvat rakennetekninen suunnittelu ja korjausrakentamisessa korjaussuunnittelu. Erikoissuunnitteluun kuuluvat mm. LVI-, palotekniset ja akustiset suunnittelutehtävät. [9.]

Kun suunnitteluvaihe on valmiina, voidaan siirtyä korjaamisen valmisteluun. Siinä projektinjohtaja kokoaa tarjouspyyntöasiakirjat, joiden avulla urakoitsijoilta pyydetään tarjoukset korjaushankkeen toteutuksesta. [7.] Suunnitteluvaiheessa käydään myös tarvittaessa keskusteluja rakennusvalvontaviranomaisten kanssa, mikäli korjaushanke vaatii rakennuslupaa [10].

Kun urakoitsijat on valittu, urakkasopimus valmis ja tarvittavat luvat haettu, voidaan aloittaa varsinainen korjaaminen eli toteutusvaihe. Se alkaa yleensä aloituskatselmuksen ja aloituskokouksen järjestämisellä. Myös rakennusvalvontaviranomaiselle on tehtävä aloittamisilmoitus, jos työ edellyttää rakennuslupaa. Mikäli ennen rakennustyön aloittamista on pidetty aloituskokous, jossa rakennusvalvontaviranomainen on paikalla, ei aloittamisilmoitusta tarvitse erikseen tehdä. [7.]

Toteutusvaiheen jälkeen alkaa korjaushankkeen viimeinen vaihe, eli vastaanotto- ja takuvaihe. Vastaanottovaihe pitää sisällään mm. urakoitsijan itselle luovuttamisen, vastaanottotarkastuksen, pöytäkirjanteon ja taloudellisen loppuselvityksen. Takuaika on kaksi vuotta, ellei muuta ole sopimuksessa sovittu. Urakoitsijan vastuu ei pääty kuitenkaan takuaikaan, vaan urakoitsijan vastuu ylettyy kymmeneen vuoteen suuremmissa virheissä tai laiminlyönneissä. [7.]



Kuva 1. Kokonaisurakan tavanomainen vaiheistus (RT 103368, 2021).

2.2 Rakennuttajan rooli

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on lakiin perustuva huolehtimisvelvollisuus. Huolehtimisvelvollisuuden ydinkohta on, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten mukaan. Laki myös edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvältä riittäviä edellytyksiä hankkeen toteuttamista varten. [11.]

Taloyhtiöiden korjaushankkeissa rakennushankkeeseen ryhtyvä on taloyhtiö, jolla ei usein ole riittäviä edellytyksiä viedä korjaushanketta läpi. Tällaisissa tapauksissa taloyhtiön avuksi palkataan rakennuttajakonsultti, jonka tehtävänä on toimia rakennushankkeeseen ryhtyvän eli tilaaajan, ja työn toteuttajan eli urakoitsijan välillä. Rakennuttajakonsultti voi olla mukana tarveselvityksestä takuutarkastukseen asti. [12.]

Vaikka tilaaja teettäisi kaikki tilaajan vastuulla olevat tehtävät esimerkiksi rakennuttajakonsultilla, ei tilaaja voi silti siirtää laissa määrättyä huolehtimisvelvollisuutta itseltään pois. Tilaajalla tarkoitetaan tässä tapauksessa rakennushankkeeseen ryhtyvää eli rakennuttajaa. [11.]

Huolehtimisvelvollisuuteen liittyy olennaisesti myös rakennuttajan työturvallisuustehtävät. Työturvallisuustehtävät alkavat korjaushankkeen alkamisesta eli tarveselvityksestä. Tarveselvitysvaiheessa rakennuttajan on selvitettävä mm. rakenteiden kunto, vauriot ja käytetyt materiaalit, jotka liittyvät purkamisvaiheen työturvallisuuteen. [6.]

Hankesuunnitteluvaiheessa työturvallisuustehtäviin kuuluu selvittää mm. vaara- ja haittatekijät rakentamiseen liittyen. Näitä voivat olla purettavissa rakenteissa olevat haitta-aineet, mutta myös rakennustyön jälkeiset turvallisuuteen vaikuttavat tekijät, kuten muutostarpeet pelastussuunnitelmissa. Myös korjaushankkeen riskien arvio kuuluu rakennuttajan velvollisuuksiin. [6.]

Toteutussuunnitelmavaiheessa ja rakentamisen aikana rakennuttajan tehtäviin kuuluu huolehtia korjaushankkeen riittävästä resursseista ja edellytyksistä korjaushankkeen valmistumiseen. Rakennuttajan tehtävä on lisäksi valvoa rakentamista, ja puuttua havaittuihin epäkohtiin. [6.]

2.2.1 Rakennuttajan sopimukset

Rakennuttaja toimii sopimussuhteessa niin urakoitsijan, kuin mahdollisen rakennuttaja konsultinkin kanssa. Yksi tärkeimpiä tehtäviä rakennuttajalla onkin sopimusten tekeminen eri osapuolten välille. Sopimus on suositeltava tehdä aina kirjallisesti, ja niiden on oltava riittävän tarkkoja. Ensimmäinen sopimus on yleensä rakennuttamissopimus, jossa rakennushankkeeseen ryhtyvä tekee sopimuksen rakennuttajakonsultin kanssa. [6.]

Seuraavana sopimuksena voi olla suunnittelusopimus, jossa on sovittu suunnittelijoiden tehtävät. Suunnittelijoiden tehtäviin kuuluu rakenteiden suunnittelun lisäksi myös turvallisuuteen liittyviä tehtäviä ja vaatimuksia. [6.]

Kun suunnitelmat ovat valmiina tai riittävän pitkällä, voidaan aloittaa kartoittamaan korjaustyön suorittajaa, eli urakoitsijaa. Ennen töiden aloittamista on tehtävä urakkasopimus. Urakkasopimuksessa sovitaan mm. urakkamuoto, hinta ja yleiset vastuut ja velvollisuudet. Urakkasopimus voidaan tehdä rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE:n mukaan, jossa on tarkemmin määritelty velvoitteita. [6.]

2.2.2 Päätoteuttajan nimeäminen

Yksi rakennuttajan tehtävistä on myös päätoteuttajan nimeäminen. Päätoteuttajaksi on nimitettävä pätevä ja riittävät toimivaltuudet omaava taho. Mikäli rakennuttaja ei nimeä päätoteuttajaa, tulee rakennuttajasta päätoteuttaja. Päätoteuttajan nimittäminen onkin aina suositeltavaa. Päätoteuttajan tehtävät ovat suositeltavaa tuoda esille jo pääurakoitsijan tarjouspyyntövaiheessa, jotta tehtävät eivät tule yllätyksenä. [6.]

Päätoteuttajana toimii yleensä urakoitsija, joka toimii työmaalla koko korjaushankkeen ajan. Päätoteuttajan keskeisiä tehtäviä ovat esimerkiksi

- suunnitella työvaiheiden toteutus ja töiden yhteensovittaminen,
- tunnistaa, arvioida ja poistaa rakennustyön yleiset vaara- ja haittatekijät asianmukaisin toimenpitein,
- tehdä ennen rakennustöiden alkua kirjallisesti työturvallisuutta koskevia suunnitelmia ja esittää ne rakennuttajalle,
- tehdä työsuojeluviranomaiselle ennakoilmoitus työmaasta työsuojelusäädöksen mukaisesti,
- laatia työmaan turvallisuussuunnitelmat ja työmaaopas
- suunnitella työmaa-alueen käyttö,

- huolehtia työmaan yleisjohdosta, yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä,
- huolehtia työmaan yleisestä järjestyksestä ja siisteydestä,
- huolehtia muusta rakennustyön toteutuksen yleissuunnittelusta,
- huolehtia perehdyttämisestä,
- huolehtia työmaan turvallisuusjohtamisen, tarkastusten ja seurannan toteutuksesta. [6.]

Päätoteuttajan keskeisestä tehtävistä huolimatta rakennushankkeeseen ryhtyvällä on edelleen lakiin perustuva huolehtimisvällisuus korjaushankkeesta.

3 Lähtötietojen rooli korjausrakentamisessa

Korjausrakentamisen piirustusten laatiminen ei eroa uudisrakentamisen piirustuksista määräysten, standardien ja ohjeistuksen osalta. Korjausrakentamisen suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon rakennuksen alkuperäiset ominaisuudet ja materiaalit, mikä tuo huomattavan eron uudisrakentamiseen. Rakennushankkeeseen ryhtyvän onkin suositeltavaa neuvotella korjausrakentamisen aloittamisen vaiheista rakennusvalvontaviranomaisen kanssa, jotta hankkeelle saadaan esimerkiksi riittävän pätevä pääsuunnittelija. Yhdessä pääsuunnittelijan kanssa rakennushankkeeseen ryhtyvän on varmistuttava, että tarvittavat lähtötiedot ovat käytettävissä, ristiriidattomat ja ajan tasaiset. [13.]

Muutos- ja korjausrakentamisen suunnittelussa tarvittavia lähtötietoja ja asiakirjoja ovat muun muassa

- asemakaava ja rakennusjärjestys,

- suojelumääräykset ja rakentamisen ympäristövaikutusten arviointi,
- rakennushistoriaselvitys kulttuurihistoriallisesti ja taiteellisesti arvokkaan rakennuksen korjausrakentamishankkeessa,
- kaupunki- tai maisemakuva, naapurirakennukset,
- rakennuksen sisä- ja ulkoarkkitehtuuri,
- selvitys käytetyistä materiaaleista ja rakennustavasta,
- rakennusfysikaaliset ominaisuudet ja terveydelliset olosuhteet,
- energiataloudellinen selvitys, rakennuksen elinkaaren aikainen ympäristö-
töräsitus, rakennusosien ja teknisten järjestelmien korjattavuus, vaihdet-
tavuus ja kierrätettävyys,
- hankkeen tilaohjelma, aikataulu ja toteutusmuoto,
- ajantasapiirustukset,
- korjaushistoria. [13.]

3.1 Viranomaisvaatimukset

Suoraan korjausrakentamiseen kohdistuvia lakeja ja asetuksia on Suomessa melko vähän. Lainsäädäntö rinnastaa korjausrakentamisen usein rakentamiseen yleisellä tasolla, ja useat lait sekä asetukset koskevat enemmän uudisrakentamista. Niiden tulkinnassa voikin olla eroja myös viranomaistahoilla.

1.1.2025 voimaan tulevalla rakentamislalla on tarkoitus ottaa kantaa tarkemmin myös korjausrakentamiseen. [14.]

Yksi korjausrakentamiseen oleellisesti liittyvä laki on työturvallisuuslaki 738/2002, josta saadaan lähtökohdat työturvallisuudelle. Työturvallisuuslaki

määrää työnantajalle yleisen huolehtimisvelvollisuuden. Huolehtimisvelvollisuudella tarkoitetaan työnantajan velvollisuutta huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. [15.] Vuonna 2009 voimaantullut asetus rakennustyön turvallisuudesta määrittelee myös rakennuttajan vastuita ja velvollisuuksia. Rakennuttajan velvollisuuksiin kuuluu mm. turvallisuuskoordinaattorin nimeäminen, jonka tehtävänä on huolehtia rakentamisen turvallisuudesta yhdessä pää-toteuttajan kanssa. [16.]

3.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa korjausrakentamisessa otettavan huomioon sen, että rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä. Muuten maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa noudattamaan ympäristöministeriön määrittelemiä asetuksia mm.

- rakenteiden lujuudessa ja vakaudessa
- paloturvallisuudessa
- terveellisyydessä
- käyttöturvallisuudessa
- esteettömyydessä
- meluntorjunnassa ja ääniolosuhteissa
- energiatehokkuudessa. [11.]

Energiatehokkuuden parantamiseen maankäyttö- ja rakennuslaki määrää, mikäli se on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. Energiatehokkuuden parantamisen ulkopuolelle on kuitenkin jätetty esimerkiksi vapaa-ajanrakennukset, alle 50 m² rakennukset ja suojellut rakennukset. [11.]

3.1.2 Jätelaki

Korjausrakentamiseen liittyy olennaisesti rakenteiden purku. Purkamisesta syntyy jätettä, joka on jätelain mukaan käsiteltävä hallitusti. Jätteestä tai sen käsittelystä ei saa aiheutua vaaraa terveydelle eikä ympäristölle. Jätelaki velvoittaa myös laatimaan siirtoasiakirjan rakennus- ja purkujätteestä. Siirtoasiakirjan tulee laatia jätteen haltija. [17.] Jätteen haltijaa ei ole tarkkaan määritelty jätelaisissa, joten haltijana voi olla purku-urakoitsija tai purettavan rakennusosan omistaja. Tästä syystä onkin tärkeää sopia mm. purkujätteen käsittelystä urakka-asiakirjassa. [18.]

3.1.3 Asetukset energiatehokkuuden parantamisesta

Ympäristöministeriön asetus energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä velvoittaa rakennuttajaa esittämään toimenpiteet, joilla rakennuksen energiatehokkuutta parannetaan. Energiatehokkuutta voidaan parantaa esimerkiksi rakennusosakohtaisesti, jolloin asetus määrittää erikseen tavoiteltavat U-arvot rakennusosille. Alapohjalle asetus ei määrittele tavoiteltavaa U-arvoa, vaan sitä voidaan parantaa mahdollisuuksien mukaan. [19.]

Energiatehokkuutta voidaan parantaa myös järjestelmittäin tai ottamalla huomioon koko korjaushankkeen kokonaisuus. Energiatehokkuutta parantavia toimia voidaan tarkastella myös niiden kustannuksiin perustuen. Kustannuksiin perustuvassa tarkastelussa takaisinmaksuajaksi on määritelty 30 vuotta asuinrakennuksissa ja muissa rakennuksissa 20 vuotta. Kustannuksiin perustuvaa tarkastelua on tehtävä myös, mikäli kyseessä on laajamittainen korjaushanke, jossa jälleenrakentamiskustannukset ylittävät 25 prosenttia koko rakennuksen arvosta. [20.]

3.1.4 Rakentamisajankohdan soveltaminen

Monet korjausrakentamiseen liittyvät asetukset ja lait mahdollistavat rakentamisajankohdan huomioon ottamisen. Rakentamisajankohdan soveltamista voidaan tehdä esimerkiksi kantavien rakenteiden kohdalla, mikäli rakenteen kuormitus ei lisääny. [21.]

Rakentamisajankohdan soveltamista voidaan tehdä myös energiatehokkuuteen, paloturvallisuuteen, käyttöturvallisuuteen, esteettömyyteen ja käyttötarkoituksen muutoksiin. Soveltamisen yhteydessä tärkeää on, ettei rakennuksen ja sen käyttäjien tilanne heikkene nykyisestä. [22.] Myös maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa ottamaan huomioon rakennuksen omaisuudet ja erityispiirteet korjausrakentamisen yhteydessä [11].

3.1.5 Viranomaisvaatimusten soveltaminen

Koska korjausrakentamista koskevaa lain säädäntöä ja asetuksia on olemassa melko vähän, joudutaan sitä usein soveltamaan. Soveltamisohjeet ovat kuitenkin puutteelliset, ja usein joudutaan tilanteeseen, jossa harkintaa tehdään tapauskohtaisesti. Tapauskohtainen harkinta aiheuttaa haasteita viranomaisille, suunnittelijoille ja rakennuttajille. Maankäyttö- ja rakennuslaki antaa melko laajat mahdollisuudet soveltamiselle, mutta on pitkälle viranomaisten, suunnittelijoiden ja rakennuttajien pätevyyksistä kiinni, miten mahdollisuutta osataan käyttää. [22.]

Soveltamisen lisäksi laki mahdollistaa myös poikkeuslupan hakemisen. Poikkeuslupaa voidaan hakea esimerkiksi rakennuksen teknisiä ominaisuuksia koskevan vähäisen poikkeaman vuoksi. Poikkeuslupa ei kuitenkaan voi olla ristiriidassa maankäyttö- ja rakennuslaissa asetettujen keskeisten vaatimusten kanssa. [23.]

3.2 Lähtötietojen tarpeen määrittäminen

Lähtötietoja tarvitaan myös rakennuslupaa varten. Rakennuslupaa tarvitaan korjausrakentamisessa korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen tai laajentamiseen. Rakennuslupaa tarvitaan myös sellaiseen työhön, joka vaikuttaa rakennuksen käyttäjien turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin. Näitä voivat olla esimerkiksi

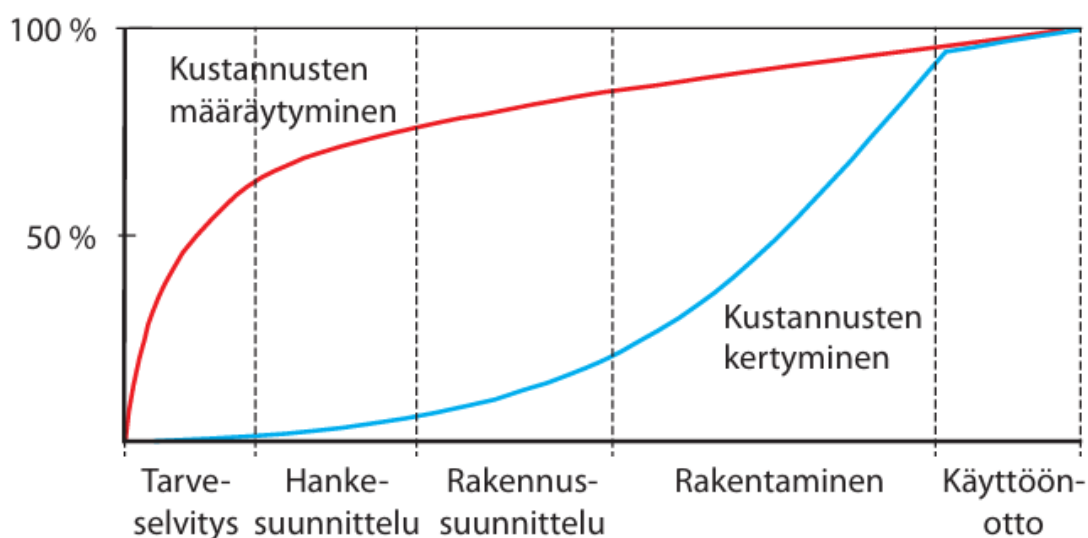
- märkätilojen rakentaminen,
- lämmitys-, ilmanvaihto- sekä vesi- ja viemärijärjestelmän muutokset,
- rakenteelliset tai rakennustekniikkaan liittyvät muutokset,
- käyttötarkoituksen olennaiseen muuttamiseen. [24.]

Pienemmissä ja vähäisimmissä korjaushankkeissa voidaan hakea toimenpidelupaa vielä vuoden 2024 loppuun asti. Uuden rakennuslain voimaan tullessa 1.1.2025 toimenpidelupa ja rakennuslupa yhdistetään uudeksi lupamuodoksi nimeltään rakentamisenlupa. [25.] Pienempiä ja vähäisempiä korjaushankkeita ovat esimerkiksi rakennuksen julkisivun muuttaminen, asuinhuoneistojen yhdistäminen ja ulkoverhouksen värityksen muutokset [13.]

Lähtökohtana on, että rakennuslupa vaaditaan, jos rakennettava kohde vaatii viranomaisvalvontaa. Rakennusluvasta päättää lopulta rakennusvalvontaviranomainen, joten on suositeltavaa neuvotella heidän kanssaan jo ennen rakennushankkeeseen ryhtymistä. Tällaista neuvottelua kutsutaan ennakkoneuvotteluksi, jossa voidaan selvittää myös tarvittavien lupien laatu ja minkä viranomaisen toimivaltaan rakennushanke kuuluu. [24.]

3.3 Suunnitteluvaihe

Lähtötietoja tarvitaan, jotta voidaan aloittaa korjaushankkeen suunnittelu. Kuvassa 2 hahmotellaan kustannusten määräytymisen suhdetta kustannusten kertymiseen. Siitä nähdään, että kustannukset määräytyvät noin 75 prosenttisesti, jo ennen rakennussuunnittelua. Korjaushankkeen hankesuunnittelu vaihe on kustannusten määräytymisen kannalta toiseksi suurin vaihe, heti tarveselvityksen jälkeen. Kustannusten kertyminen taas painottuu rakentamisvaiheeseen. Kustannuksilla on merkittävä osuus rakentamishankkeen onnistumisessa, joten suunnitteluvaiheen tärkeyttä on syytä korostaa.



Kuva 2. Kustannusten määräytyminen (RT 18-11220, 2016).

Korjaushankkeen tarveselvitystä varten tarvitaan lähtötiedoksi dokumentti, jossa on todettu korjaushankkeen tarve [26]. Usein lähtötietona on pitkäntähtäimen suunnitelma (PTS), jos kyseessä on pidempään suunniteltu korjaushanke. Mikäli korjaustarve on akuutti, lähtötietona voi olla esimerkiksi korjattavan rakenteen kuntotutkimus. [7.] Tarveselvityksen lopputuloksena on tilaajaorganisaation hyväksymä tarveselvitysdokumentti, joka toimii yhtenä lähtötietona hankesuunnitteluvaiheessa [26].

Hankesuunnitteluvaiheen käynnistyessä alkaa varsinainen lähtötietojen selvittäminen, jotta saadaan määriteltyä erilaiset korjausvaihtoehdot, korjaustapa, kustannusarvio ja yleisaikataulu. Lähtötietoja selvittää korjaushankkeen vaatimalla laajuudella. Hankesuunnittelun lopputuloksena on hyväksytty hankesuunnitelma ja investointi päätös, jotka toimivat yhtenä lähtötietona rakennussuunnitteluvaiheeseen. Hankesuunnitteluvaiheessa voidaan selvittää mm.

- rakennushistoria,
- rakennuksen kunto ja ominaispiirteet,
- rakennukseen aiemmin tehdyt korjaukset ja muutokset. [26.]

Rakennussuunnitteluvaiheessa lähtötietoja käytetään, jotta saadaan pääpiirustukset tehtyä. Selvitettäviin lähtötietoihin kuuluu mm.

- rakennuksen suojelu ja viranomaisvaatimukset,
- hankkeen erityispiirteistä johtuvat suunnittelutarpeet.

Rakennussuunnitteluvaihe jakautuu kolmeen osaan, jotka ovat ehdotus-, yleis- ja toteutussuunnittelu. Ehdotussuunnittelussa nimensä mukaisesti ehdotetaan tilaajalle suunnitelmia. Kun suunnitelma on valittu, voidaan siirtyä yleissuunnitteluun, jonka lopputuloksena syntyvät piirustukset ja asiakirjat rakennusluvan hakemista varten. Toteutussuunnittelussa piirustukset ja asiakirjat täydentyvät vielä mm. käytettävien materiaalien osalta. Toteutussuunnitelmat ovat siis valmiita suunnitelmia, joiden perusteella hanke voidaan toteuttaa. [9.]

Rakennussuunnitteluvaiheessa alkuvaiheen lähtötietojen pohjalta laaditaan suunnitelmat, jotta voidaan aloittaa varsinainen korjausvaihe. Valmiita suunnitelmia kutsutaan toteutussuunnitelmiksi. [26.]

3.4 Rakennuslupa

Korjaushankkeen vaatiessa rakennuslupaa, on rakennuslupa hakemukseen liitettävä tarvittavat lähtötiedot, jotka riippuvat korjaushankkeen laajuudesta. Lähtötiedoissa tulisi olla selkeästi ilmoitettu korjaushankkeen syy ja sen toteutustapa. Mikäli korjaushankkeen syy on rakenteiden vaurioituminen, tulee rakennuslupavaiheessa olla selvitys vaurioituneen kohdan laajuudesta ja vaurion syntymekanismista. Riittävän laaja kuntotutkimus on yleensä sopiva selvitys kyseistä asiasta. [10.]

Rakennuslupaa haettaessa on myös korjaustapa selvitettävä. Korjaustavassa selvityksenä toimii usein piirustukset, jotka ovat riittävän yksityiskohtaiset. Piirustusten lisäksi rakennusvalvonta voi edellyttää esimerkiksi työselostusta, jossa on sanallisesti selvennetty korjaustapa ja siihen käytettävät materiaalit. Mikäli korjaushanke on erityisen vaativa, tai korjaushankkeessa käytettävät materiaalit tai menetelmät ovat uusia, voidaan vaatia tarkempaa selvitystä niiden toimivuudesta. [10.]

Yhteen korjaushankkeeseen liittyy usein useita luvanvaraisia korjaustehtäviä. Kun esimerkiksi korjataan vaurioituneita rakenteita, voidaan samalla tehdä muutoksia rakennuksen käyttötarkoitukseen. Rakennuslupaa haettaessa on huomioitava, että lupahakemuksessa on tiedot kaikista lupaa vaativista korjaustoimenpiteistä. Korjaushankkeen aikana voi ilmetä myös odottamattomia vaurioita, joiden korjaaminen edellyttää rakennuslupaa, jolloin alkuperäinen rakennuslupa ei koske uusien vaurioiden korjaamista. [10.]

Rakennusluvan saaminen edellyttää myös pääsuunnittelijan ilmoittamista kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselle. Myös muiden hankkeeseen liittyvien suunnittelijoiden nimet, sekä kelpoisuusvaatimusten arvioimiseksi tarvittavat tiedot, on ilmoitettava. Rakennusluvan saaminen edellyttää suunnittelijoilta riittäviä kelpoisuusvaatimuksia. [27.] Suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimukset on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa kohdassa 120 e §.

Suunnittelutehtävän vaativuusluokka	Tutkinto	Työkokemus	Huom.
Vähäinen	-	riittävä osaaminen	pääosa edellytetystä kokemuksesta on oltava ko. suunnittelualan suunnittelu-tehtävistä
Tavanomainen	ko. suunnittelutehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu tutkinto, joka on vähintään aiemman tekniikan tai sitä vastaavan tutkinnon tasoinen	vähintään 3 vuoden kokemus avustamisesta vähintään tavanomaisissa suunnittelutehtävissä	
Vaativa	ko. suunnittelutehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu korkeakoulututkinto, aiempi ammatillisen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto	vähintään 4 vuoden kokemus tavanomaisista ja vähintään 2 vuoden kokemus avustamisesta vaativissa suunnittelutehtävissä	
Poikkeuksellisen vaativa	ko. suunnittelutehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu ylempi korkeakoulututkinto	vähintään 6 vuoden kokemus vaativista suunnittelutehtävistä	

Kuva 3. Suunnittelijan kelpoisuusvaatimukset (MRL 120 e §:n mukaan referoituina).

3.5 Rakentamisen vaihe

Korjausrakentamisessa rakentamisen vaihe alkaa usein purkutyövaiheella. Purkutyövaiheessa, ja rakenteita avattaessa on mahdollista, että rakenteet eivät vastaa lähtötiedoissa määriteltyjä rakenteita. Mahdollisten muutosten vaikutukset suunnitelmiin on selvitettävä, ja tarvittaessa suunnitelmiin on tehtävä muutoksia. [26.]

Maankäyttö- ja rakennuslaki määrittelee korjaus- ja muutostyössä rakenteiden tai rakenneosien purkamisen rakennustyöksi [11]. Mikäli rakennuslupaan vaadittavat ehdot täyttyvät, on purkutyövaiheeseenkin siis haettava rakennuslupaa. Kuitenkin korjaus- ja muutostyön lähtötietona on selvitettävä mm. rakenteiden kuntoa riittävässä laajuudessa, eikä tähän tarvita rakennuslupaa [28].

Korjausrakentamisessa purkutyö ei siis välttämättä edellytä rakennuslupaa, mikäli kantavia rakenteita ei pureta. Onkin mahdollista aloittaa purkutyöt ensin, ja hakea rakennuslupaa korjaukselle vasta purkutöiden jälkeen, kun tiedetään tarkemmin korjaushankkeen laajuus. Tällainen menettely voi sopia pienempiin korjaushankkeisiin. Rakennusluvan tarpeellisuus on kuitenkin suositeltava selvittää rakennusvalvontaviranomaiselta ennen rakennustyön aloittamista. [10.]

Lähtötiedot siis tarkentuvat rakentamisen vaiheessa, varsinkin purkutyön aikana. Purkutyön valmistuttua lähtötietojen pitäisi säilyä muuttumattomina korjaushankkeen loppuvaiheessa, koska kaikki muuttujat ovat alkuperäisten rakenteiden osalta selvitetty.

3.6 Lähtötietojen tarkkuus ja luotettavuus

Lähtötietojen tarkkuus ja luotettavuus vaikuttavat oleellisesti korjaushankkeen kustannuksiin. On normaalia, että varsinkin suurten korjaushankkeiden purkutöiden aikana, tulee vastaan jotain odottamatonta. [29.] Korjaushankkeen aikataulusuunnittelussa pyritäänkin jättämään häiriöpelivaraa 20–50 % purkutyön kestosta. Häiriöpelivaran toteutunut suuruus riippuu olennaisesti lähtötietojen tarkkuudesta ja luotettavuudesta. [30.]

Mikäli vanhojen rakenteiden kunto ja toteutustapa tiedetään tarkalleen, eli lähtötietojen tarkkuudessa ja luotettavuudessa ei ole puutteita, ei purkutyön aikana jouduta poikkeamaan purkutyösuunnitelmasta. Tällöin myöskään ylimääräisiä kustannuksia ei pääse syntyneen lisä- ja muutostöistä. [30.]

Lähtötietojen tarkkuus ja luotettavuus liittyy olennaisesti myös toteutussuunnitelmiin. Lähtötietojen epätarkkuus voi aiheuttaa sen, että suunniteltua korjaustoimenpidettä ei voida toteuttaa suunnitelmien mukaan, ja suunnitelmia on muutettava. [29.]

Korjauskohteen alkuperäiset suunnitelmat onkin syytä tarkastaa, ja varmistaa niiden luotettavuus. Luotettavuus voidaan tarkastaa erilaisilla mittauksilla ja tutkimuksilla. Hankkeen mukaan tutkimukset voivat olla rakenteita rikkomattomia tai niitä rikkovia.

4 Puutteelliset lähtötiedot

Puutteelliset lähtötiedot tai niiden virheellisyys aiheuttavat usein korjaushankkeelle viivästymisiä ja lisä kustannuksia, joten lähtötietojen tulisi olla riittävän tarkkoja ja luotettavia. Riittävä tarkkuus ja luotettavuus riippuu korjaushankkeesta. [31.]

4.1 Korjaushankkeen alkuvaiheessa

Asunto-osakeyhtiölaki edellyttää hallitukselta kirjallista selvitystä rakennuksen kunnossapitoon seuraavien viiden vuoden ajaksi [32]. Kunnossapitosuunnitelma toteutetaan tyypillisesti kuntoarvion yhteydessä pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelmalla eli PTS:llä [33].

Rakennustiedon ohjekortin RT 103003 mukaan, PTS:n lähtötietoina käytetään mm. kiinteistön rakennus- ja korjaushistoriaan liittyviä dokumentteja, joten asunto-osakeyhtiössä lähtötiedot ovat usein hyvin saatavilla [34]. Pientaloissa rakennuksen omistaja vastaa rakennuksen kunnossapidosta, ja usein omistajalla ei ole rakennusalan koulutusta. Pientaloissa lähtötietojen puute voikin tulla esiin jo korjaushankkeen alkuvaiheessa, kun lupakuvia ryhdytään etsimään.

4.2 Rakennuslupaa haettaessa

Mikäli lähtötiedot rakennuslupaa haettaessa ovat puutteellisia, ei korjaushankkeelle myönnetä rakennuslupaa. Puutteellisuus lähtötiedoissa voi olla esimerkiksi riittämätön tarkkuus suunnitelmissa. Rakennusvalvonta voi myös kysyä tarkentavia tietoja, ja keskustella erilaisista korjausvaihtoehdoista. Rakennusvalvonta ei kuitenkaan toimi suunnittelijana, joten suunnittelija päättää lopullisen korjausmenetelmän. [10.]

Yleisimpiä puutteita lähtötiedossa rakennuslupaa haettaessa ovat puutteelliset korjausselostukset. Korjaussuunnitelman piirustuksiin on vaikea sisällyttää kaik-

kea oleellista tietoa, etenkin vaativissa korjaushankkeissa, jolloin korjausselostuksella voidaan tarkentaa piirustuksia. Korjausselostuksissa on tarvittaessa mainittava mm. rakenteiden kosteustekninen toiminta. [10.]

Rakennusvalvonta voi myös vaatia muita asiakirjoja ennen rakennusluvan myöntämistä. Yksi tällainen on esimerkiksi rakenteiden suunnittelun ja toteutuksen perusteet -asiakirjamalli. Kyseistä asiakirja voidaan vaatia vaativassa tai poikkeuksellisen vaativassa kohteessa. Asiakirjan tarkoitus on mm. koota yhteen tärkeimmät lähtötiedot, jotta yleisiä tietoja ei tarvitsisi erikseen esittää eri suunnitelmissa. Asiakirjan tavoitteena on myös vähentää ristiriitoja suunnitelmien välillä, ja sitä on tarkoitus täydentää suunnitelmien edetessä. [35.]

4.3 Suunnitteluvaiheessa

Lähtötietojen ja mittatietojen tarkkuus korostuvat etenkin korjaushankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin korjaussuunnitelmat tehdään pohjautuen lähtötietoihin. Yleisiä puutteita lähtötiedoissa ovat mittatietojen epätarkkuus, joka voi aiheuttaa suuria ongelmia etenkin elementtien rakentamisessa. Väärän kokoisten elementtien työstäminen työmaalla vaatii aikaa ja lisää kustannuksia huomattavasti. [31.]

Puutteelliset lähtötiedot suunnitteluvaiheessa voivat johtua suunnitteluvaiheen liian aikaisesta valmistumisesta. Kun suunnitteluvaihe valmistuu ennen rakenteiden purkamista, voivat esimerkiksi mittatiedot olla epätarkkoja. Yksi vaihtoehto on yhdistää purkutyövaihe ja suunnitteluvaihe, jotta saadaan suunnitelmiin riittävä tarkkuus. [29.]

Vaativissa korjaushankkeissa suunnitteluvaihe voi kestää myös rakentamisvaiheen ajan. Tällaisissa hankkeissa voi olla järkevää järjestää työpisteet suunnittelijoille kohteeseen. Suunnittelijat pystyvät näin nopeammin tekemään päätöksiä esimerkiksi heti rakenneavauksien jälkeen. [29.]

Korjaushankkeen suunnitteluvaiheessa suunnittelijoita on tyypillisesti useita. Rakenteista vastaa eri suunnittelija kuin talotekniikasta, ja talotekniikan suunnittelu jakautuu eri suunnittelijoille tekniikan mukaan. Näiden eri suunnitelmien yhteensovittaminen onkin tärkeää. Yhteensovittamisen puutteet voivat johtua pääsuunnittelijan virheistä suunnitelmatarkastuksissa. [29.]

Suunnitelmien yhteensovittamiseen liittyy myös niiden rakennettavuus, eli voidaanko toteutus tehdä suunnitellussa järjestyksessä. Riippuvuudet rakennusvaiheessa tulisikin tarkastaa suunnitelmia tehdessä, jotta tarpeettomia viivästyksiä tai suunnitelmien muutoksia ei pääsisi tapahtumaan. [29.]

4.4 Rakentamisen vaiheessa

Puutteelliset mittatiedot ovat yleisiä lähtötietojen puutteita myös rakentamisen vaiheessa. Puutteet lähtötiedoissa aiheuttavat usein merkittäviä lisätöitä ja viivästyksiä korjaushankkeeseen, ja näin aiheutuu lisäkustannuksia. [31.]

Korjaushankkeeseen liittyy usein myös aliurakoita, joista on tehtävä aliurakointisopimukset. Niiden tekeminen on haastavaa, mikäli lähtötietoja ei ole kattavasti saatavilla. Epäselvyydet lähtötiedoissa voivat johtaa suurempiin lisätöiden määrään aliurakointisopimuksissa, ja näin tuntihintaisten töiden määrä nousee. [29.]

Rakentamisen yhteydessä esiin tulevat yllätykset, kuten rakenteiden ennakoitua huonompi kunto, vaikuttaa korjaushankkeeseen myös rakentamisen vaiheessa. Esiin tulevat yllätykset johtuvat usein puutteellisista tutkimuksista. Esimerkiksi vaurioituneiden rakenteiden kohdalla, kuntotutkimuksen avulla olisi hyvä saada vaurioituneen alueen laajuus tarkasti selvitettyä. [29.]

Rakentamisaikaisista yllätyksistä esiin voi tulla, myös purkutöiden yhteydessä löydetty haitta-aineet kuten asbesti. Haitta-ainekartoituksessa onkin tärkeä varmistua haitta-aineiden laadun lisäksi myös määrästä, ja haitta-ainetta sijaitsevan rakenteen laajuudesta. Haitta-ainekartoituksen haasteena on sen tarkkuus, jos se tehdään vielä rakennuksen ollessa käytössä. Esimerkiksi hormeista on haastava saada näytettä, mikäli niitä vielä käytetään. [29.]

4.5 Syy puutteellisille lähtötiedoille

Lähtötiedot ovat laaja käsite. Kun etsitään syitä puutteellisille lähtötiedoille, on järkevää jakaa lähtötietoja eri kategorioihin. Tässä lähtötiedot on jaettu kahteen ryhmään: pientaloihin ja suurempiin korjaushankkeisiin.

4.5.1 Pientalot

Pientalojen kohdalla korjaushankkeet ovat tavallisesti pieniä, ja keskittyvät usein tietyn rakenneosan korjaamiseen tai uusimiseen. Kun vanhaa pientaloa aloitetaan peruskorjaamaan, voi ensimmäinen haaste olla piirustusten puute. Piirustukset ovat voineet hävitä, kun rakennus on vaihtanut omistajaa, todennäköisesti jo useampaankin kertaan. Kunnan rakennusvalvonnasta on mahdollisuus kysyä piirustuksia. [10.]

Vaikka alkuperäiset piirustukset löytyisivätkin, on rakenteita saatettu muuttaa. On yleistä, että pientalojen korjauksista ei tehdä korjaussuunnitelmia, eikä näin ollen myöskään korjaustoimenpiteistä ole tehty ajantasapiirustuksia. Myöskään aikaisempien korjausta vaativien rakenteiden vaurioitumissyytä ei ole aina selvitetty, joten vaurion aiheuttajaa ei välttämättä ole poistettu. [36.]

Pientalojen kohdalla korjaushankkeen tilaajana eli rakennuttajana on usein yksityinen rakennuksen omista, jolla ei välttämättä ole rakennusalan kokemusta. Rakennuttajana omistaja joutuu kuitenkin tekemään ja määrittelemään sopimukset koskien mm. tutkimuksia, korjaussuunnittelua ja rakentamista. [36.] Lähtötietojen tarpeen määrittelyä ei välttämättä osata tehdä, eikä näin ollen tarvittavia lähtötietoja osata hankkia.

Huoltokirjan puute tai sen puutteellisuus on myös pientalojen tyypillinen ongelma. VTT:n vuonna 2006 tekemässä tutkimuksessa yhdestäkään pientalosta ei löytynyt viranomaisten minimivaatimuksia täyttävää huoltokirjaa. [37.]

4.5.2 Suuremmat korjaushankkeet

Asunto-osakeyhtiöitä tulee hoitaa nimensä mukaisesti yhtiöinä. Niitä koskee myös asunto-osakeyhtiölaki, joka velvoittaa yhtiötä huolehtimaan rakennuksesta lain säätämällä tavalla. Rakennuksen kunnossapidon kohdalla laki määrää, että kunnossapitotyössä on noudatettava hyvää rakennustapaa. Lisäksi yhtiöllä sekä osakkeenomistajilla on ilmoitusvelvollisuus kunnossapitotoista. [32.]

Suuremmissa korjaushankkeissa on palkattu tyypillisesti myös rakennuttajakonsultti, sekä muita rakennusalan ammattilaisia. Korjaushankkeet ovat usein myös laajempia kokonaisuuksia, joihin osallistuvien ammattilaisten määrä on huomattavasti suurempi, kuin pientalojen korjaushankkeissa. Edellä mainituista syistä taloyhtiöt eroavat pientalojen omistajista, ja puutteellisten lähtötietojen syyt saattavat olla erilaisia.

Syyt puutteellisille lähtötiedoille suuremmissa korjaushankkeissa ovat usein lähtötietojen hankinnassa tapahtuvat virheet, korjaushankkeen osapuolten yhteistyön puute ja suunnittelijoiden vähäinen läsnäolo työmaalla. On voitu tehdä myös olettamuksia vanhoista rakenteista, jotka eivät ole pitäneet paikkaansa todellisuudessa. [29.]

Syitä yhdistää usein kiire, aikataulun tiukkuus ja raha. Korjaushankkeessa suunnitelmien muutokset ovat yleisiä, mutta niihin ei välttämättä ole varattu riittävästi aikaa. Yhteistyön toimivuuden merkitys kasvaa, ja suunnittelupalavereita onkin syytä pitää riittävän usein. [29.]

5 Lähtötietojen hankinta

Korjausrakentamisessa on tärkeää hankkeen alkuvaiheen selvitys- ja suunnittelutyö. Selvitys- ja suunnittelutyöllä pyritään saamaan riittävä kuva kohteen lähtökohdista, jolloin myöhemmin tehtävä suunnittelutyö helpottuu. [30.]

Korjaushankkeen lähtötietojen hankinta riippuu korjattavasta kohteesta. Suurten peruskorjausten yhteydessä lähtötietojen hankinnassa voidaan joutua käyttämään useita menetelmiä. Pienemmissä korjaushankkeissa lähtötietojen hankinnassa saattaa riittää yksinkertainenkin selvitys lähtötilanteesta. Tässä luvussa käsitellään lähtötietojen hankintaan liittyviä yleisimpiä hankintamenetelmiä ja niiden tarpeellisuutta.

Korjaushankkeen lähtötietojen hankintaan liittyy olennaisesti myös erilaiset kuntotutkimukset. Tässä insinööriyössä on rajattu pois sisäilma- ja mikrobivaurioiden korjaukset ja muut vaurioituneiden rakenteiden korjaukset, joten niihin liittyviä kuntotutkimuksia ei käsitellä. Toki rakenteiden avauksissa ja muissa lähtötietojen hankinnoissa on mahdollista, että vastaan tulee myös vaurioituneita rakenteita, vaikka lähtötietojen perusteella niitä ei oletettaisi olevan.

5.1 Ajantasapiirustukset

Ajantasapiirustuksilla tarkoitetaan piirustuksia, joista näkyy rakennuksen tila nykyhetkellä. Ajantasapiirustuksia tulisi tehdä, kun rakennukseen tehdään muutos- tai korjaustöitä. [13.] Vanhoissa rakennuksissa muutos- tai korjaustöistä ei kuitenkaan aina ole tehty ajantasapiirustuksia, joten ajantasapiirustukset voidaan tehdä myös jälkikäteen [10]. Ajantasapiirustuksien vaadittava tarkkuus riippuu korjaushankkeesta. Julkisivun ajantasapiirustukset eivät välttämättä vaadi samaa tarkkuutta keittiön kalustesuunnittelun kanssa.

5.2 Tarkemittaukset

Tarkemittauksilla pyritään selvittämään alkuperäisten piirustusten luotettavuus. Yksinkertaisimmillaan tarkemittaus voi olla mittanauhan kanssa työskentelyä, mutta suurissa ja haastavissa korjaushankkeissa tarkemittauksia voidaan tehdä nykypäivänä erilaisilla laserkeilauksilla kolmiulotteisesti pistepilvien avulla. Tarkemittauksia tehdään myös rakentamisvaiheessa, kun halutaan varmistua rakenteiden mitoista. [38.]

5.3 Kuntoarviot

Kuntoarvioiden tavoitteena on saada selville rakennuksen tai sen osan nykytila ja arvio korjaustarpeesta. Kuntoarvio tehdään pääosin aistienvaraisesti ja rakenteita rikkomatta. Kuntoarviossa voidaan suositella tarkempia tutkimuksia rakennukseen tai sen osaan, ja tällöin jatkotoimenpiteenä voi olla kuntotutkimus. [34.]

Kuntoarvioita voidaan kohdentaa rakennuksen eri osiin mm. ikkunoihin, maalipintoihin ja hisseihin. Usein kuntoarviot on tarkoitettu täydentämään kiinteistön kuntoarviointia, jossa koko kiinteistä arvioidaan. Kuntoarvioita on tärkeä tehdä säännöllisesti, jotta vältetään tarpeettomat korjaukset, ja toisaalta ehditään kunnostamaan korjattavat kohteet ajoissa. [39.]

Kuntoarvion lopputuloksena tehdään kirjallinen raportti. Raportti sisältää toimenpide-ehdotuksia, jotka voivat olla myös korjaustoimenpiteitä. Kuntoarvioraportti ei kuitenkaan ole korjaustyöselostus tai -suunnitelma, jonka pohjalta korjaushanke voidaan toteuttaa. Kuntoarvioraportti voi toimia kuitenkin lähtötietona korjaustyöselostukselle tai -suunnitelmalle. [34.]

5.4 Kuntotutkimukset

Kuntotutkimuksia voidaan tehdä rakennuksen eri osille, kun rakenteista tai niiden osista halutaan saada kuntoarviota tarkempaa tietoa. Käytettyjä menetelmiä voivat olla rakenteiden avaukset, erilaiset mittaukset ja kuvaukset, sekä näytteiden otto ja laboratorio tutkimukset. Kuntotutkimuksia ovat mm.

- julkisivun kuntotutkimus,
- betonirakenteiden kuntotutkimukset,
- vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimus,
- ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus,

- eri rakenneosien yksityiskohtaiset kuntotutkimukset. [34].

Lisäksi tärkeänä osana kuntotutkimukseen liittyy rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, jossa selvitetään rakenteiden mahdollisia kosteusvaurioita, ja muita sisäilmaan mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä [34].

Kuntotutkimuksen lopputuloksena on kuntotutkimusraportti, jota käytetään yhtenä korjaussuunnittelun lähtötietona. Raportissa mainitaan myös mahdolliset korjaustapaehdotukset, mutta lopullinen korjaustapa määritellään yleensä korjaussuunnitteluvaiheessa. Tapauskohtaisesti korjaustoimenpiteet voidaan tehdä myös kuntotutkimusraportin pohjalta, ilman erityistä korjaussuunnittelua, mikäli kyseessä on esimerkiksi vähäinen ja yksinkertainen vaurio. Tällaisissa tapauksissa tilaajan on kuitenkin huolehdittava korjaustoimenpiteen riittävästä dokumentoinnista. [40.]

5.5 Rakenneavaus

Rakenneavauksella voidaan tarkasti selvittää tietyn rakenneosan rakennetyyppi ja materiaali, varsinkin jos alkuperäiset asiakirjat puuttuvat tai ovat puutteellisia. Vaikka alkuperäiset asiakirjat olisivatkin tallella, rakenneavauksella voidaan varmistaa alkuperäisten asiakirjojen ja todellisen rakenteen vastaavuus. Rakenneavauksella voidaan selvittää myös rakenteen kuntoa, ja mahdollisten vaurioiden syitä ja laajuutta. [41.]

Ennen rakenneavauksen tekemistä on laadittava tutkimussuunnitelma, missä on esitetty

- tutkimuksen tavoite,
- kohteen kuvailu,
- tutkimuksen tekijä,
- tutkimusajankohta,

- rakenneavausten vaikutus rakennuksen käyttöön,
 - rakenneavausten tekoon ja suojaukseen käytettävät menetelmät,
 - rakenneavauskohdat,
 - rakenneavauskohdan korjaustapa,
 - työ- ja käyttöturvallisuus sekä mahdollisiin haitta-aineisiin varautuminen.
- [41.]

Rakenneavaus voidaan kohdistaa vain yhteen rakennusosaan, tai rakenneavauksia voi olla useita. Avauksien määrä riippuu tutkimussuunnitelmaan ilmoitetusta tavoitteesta. Rakenneavauksen yhteydessä voidaan ottaa myös tarvittavia näytteitä rakenteista. [41.]

Rakenneavauksen tekijän on oltava perehtynyt rakennustekniikkaan, ja osattava käyttää sopivia tutkimusmenetelmiä. Usein rakenneavauksiin liittyy myös rakennusfysikaalisia ilmiöitä, ja tekijän on osattava ymmärtää myös näitä. Varsinaisia pätevyysvaatimuksia rakenneavauksen tekijälle ei ole, mutta esimerkiksi FISE tarjoaa pätevyysluokituksia rakenneavausten tekijöille. [41.] Tällaisia pätevyysluokituksia ovat mm. kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija [42].

Rakenneavauksesta laaditaan lopuksi raportti, jossa kerrotaan tutkimuksen yksityiskohdat. Raportissa esitetään myös toimenpidesuositukset ennalta sovitulla tasolla. Raportissa on huomioitava tutkimukseen liittyvät epävarmuustekijät, ja mahdolliset tarvittavat jatkotutkimukset, mikäli tutkimuksen johtopäätöksiä ei voida perustella luotettavasti. Raportointitapaa ei ole määrätty, ja se voidaan sopia tilaajan kanssa. [41.]

5.6 Rakennuksen ominaispiirteiden selvitys

Rakennuksen ominaispiirteiden selvityksessä kootaan tietoa rakennuksen ominaispiirteistä, jotka liittyvät arkkitehtonisiin, historiallisiin tai ympäristöllisiin arvoihin. Rakennuksen ominaispiirteiden selvitys on kevyempi kuin rakennushistoriaselvitys (RHS), ja sitä käytetään kohteissa, joissa ei vaadita rakennushistoriaselvitystä. Rakennuksen ominaispiirteiden selvitys tehdään aistinvaraisesti ja rakenteita rikkomatta. Selvityksen tekijältä vaaditaan kokemusta rakentamisajan arkkitehtuuriin, rakennustapoihin ja korjausrakentamiseen. Koulutukseltaan tekijä voi olla esimerkiksi arkkitehti tai taidehistorioitsija. Syvempää rakennustekniikan tai rakennusfysiikan tietämystä ei siis välttämättä tarvita. [43.] Selvitystyön lopputuloksena on raportti, jossa rakennuksen ominaispiirteet on määritetty. Raporttia voidaan käyttää lähtötietona esimerkiksi tapauksissa, jossa vaihtoehtoina on rakennuksen purkaminen tai sen suojeleminen. [44.]

5.7 Rakennushistoriaselvitys (RHS)

Kun kyseessä on rakennussuojelukohde, tai muuten historiallisesti, rakennustaiteellisesti tai kaupunkikuvan kannalta merkittävä kohde, laaditaan rakennushistoriaselvitys (RHS) [45]. Sen tarkoitus on tuoda ilmi rakennuksen nykytilanteen yleiskuva, ja sitä käytetään usein lähtötietona rakennuksen restaurointiin. Selvityksessä paneudutaan kohteen historiaan, muutosvaiheisiin ja nykytilaan. Tietoja hankitaan arkistoista, vanhoista kuvista ja kenttätöiden avulla. [46.]

Kuntotutkimukset eivät kuulu rakennushistoriaselvitykseen, mutta niistä on apua rakennushistoriaselvitystä tekeväälle. Kuitenkin esimerkiksi väri- ja pintatutkimuksia voidaan tehdä. Rakennushistoriaselvityksen voi tehdä rakennushistorian ja korjausalan ammattilainen. Mikäli kyseessä on laaja ja vaativa kohde, on suositeltavaa tehdä selvitys työryhmänä eri alojen ammattilaisten yhteistyönä. [46.]

5.8 Haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset

Haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset ovat olennainen osa korjausrakentamisen lähtötietoja. Esimerkiksi asbestikartoitus on lakisääteinen tutkimus, joka on käytännössä tehtävä ennen vuotta 1995 valmistuneille rakennuksille. Haitta-ainekartoituksen ja -tutkimusten tarkoituksena on tuoda ilmi rakenteiden mahdollisesti sisältämät haitta-aineet, jotta korjattavat rakenteet pystytään purkamaan terveydelle ja ympäristölle turvallisella tavalla. [47.] Haitta-ainekartoitus pitää aina sisällään asbestikartoituksen. Muita tutkittavia haitta-aineita ovat mm. PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet, metalliyhdisteet ja öljyhiilivedyt. [48.]

6 Case-kohde

Tämän insinööriyön case-kohteena on vuonna 1940 rakennettu pientalo. Rakennus on ollut asumattoman useamman vuoden, johtuen sisäilmaongelmista. Omistajan tarkoituksena on peruskorjata rakennus omaan käyttöön. Ennen korjaustoimenpiteitä rakennuksessa on suoritettava purkutoimenpiteitä, ja kartoitettava tarvittavat lähtötiedot korjaussuunnittelua varten. Tähän insinööriyöhön liittyen, tässä luvussa on tarkoitus käydä läpi, mitä lähtötietoja tarvitaan, ja miten ne hankitaan rakennuttajan/rakennuttajakonsultin näkökulmasta.

6.1 Kohteen tiedot

Rakennus on alun perin rakennettu kyläkaupaksi. Bruttoala on noin 140 m², ja kautuen kahteen kerrokseen. Rakennus on rakennettu rinteeseen, ja alakerrassa on osin maanvastaisia seiniä. Rungon rakennusmateriaalina on yläkerrassa hirsi ja alakerrassa betoni. Välipohja on pääosin puurakenteinen ja eristeenä on käytetty purua. Vesikattona on puurakenteinen harjakatto profiilipeltikatteella. Alakerrassa seinät ovat kivrakenteisia, ja alakerran ulkoseinissä kuorimuuraus. Lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta ilman alapuolista lämmöneristettä.

Rakennusta on peruskorjattu 1980-luvulla. Peruskorjauksessa on tehty riskirakenteita, joiden riski on toteutunut, ja alakerrassa on todettu sisäilmaongelmia. Vauriot liittyvät pääasiassa alakerran puukoolattuun lattiarakenteeseen, sekä sisäpuolelta lämmöneristettyihin maanvastaisiin seiniin. Oleellimmat peruskorjauksen yhteydessä tehdyt muutokset ovat

- yläkerran seinien lisälämmöneristys sisäpuolelta,
- alakerran betonilaatan lämmöneristys yläpuolelta,
- alakerran ulkoseinien lämmöneristys sisäpuolelta,
- pesutilat rakennettu alakertaan.

Vaurioituneita rakenteita on osittain jo purettu edellisen omistajan toimesta.



Kuva 4. Sisäpuolelle tehty lämmöneriste.

6.2 Korjaushankkeen tavoitteet

Rakennus on tarkoitus peruskorjata asuttavaan kuntoon, täyttäen samalla viranomaista vaatimukset. Riskirakenteet poistetaan ja rakennuksesta tehdään kosteusteknisesti turvallinen. Energiatehokkuutta pyritään parantamaan niin paljon, kuin se kustannustehokkaasti on mahdollista. Rakennuksen lämmönlähteenä toimii sähkö, ja lämmönjakona seinäpatterit. Lämmitystapaa ei ole tarkoitus muuttaa, lukuun ottamatta alakertaan suunniteltua sähkötoimista lattialämmitystä. Ilmanvaihto säilytetään painovoimaisena, mutta sitä tehostetaan kuitenkin koneellisesti märkätilojen osalta. Sähköistys uusitaan kokonaisuudessaan.

6.3 Aikataulu

Rakennuksen omistaja toimii rakennusalalla, ja hänen tarkoituksensa on tehdä itse mahdollisimman paljon. Tarkkaa aikataulua hankkeella ei ole, koska peruskorjaus tehdään oman työn ohessa, eikä kiirettä hankkeen valmistumiselle ole.

Purkutöiden on tarkoitus valmistua keväällä 2024, jonka jälkeen aloitetaan korjaussuunnittelu. Rakennusvaihe on tarkoitus aloittaa kesällä 2024. Suurimmat rakenteet ovat tavoitteena saada valmiiksi kesän 2024 aikana, jotta seuraavan talven aikana rakennuksessa voidaan tehdä sisätöitä. Korjaushankkeen on tarkoitus valmistua kesällä 2025.

6.4 Lähtötietojen tarve

Omistajalla ei ole tallessa rakennuksesta lupakuvia. Rakennusvalvonnan digitaalisista palveluista lupakuvia ei myöskään ole saatavilla. Rakennusvalvontaan on lähetetty tietopyyntö, koska on mahdollista, että lupakuvia ei ole vielä digitaloitu. Mikäli rakennusvalvonnan arkistoista ei lupakuvia löydy, on rakennuksesta tehtävä ajantasapiirustukset, jotka toimivat yhtenä lähtötietona korjaussuunnittelua varten. Mahdolliset ajantasapiirustukset on tehtävä riittävällä tarkkuudella, jotta korjaussuunnittelu niiden perusteella on mahdollista.

Kohteessa mahdollinen rakennuslupa on päätetty hakea vasta purkutyön valmistuessa, jotta alkuperäisistä rakenteista voidaan saada varmuus. Lisäksi, mikäli vaurioituneiden rakenteiden osuus on laaja, voidaan miettiä korjaushankkeen kannattavuutta.

Rakennusvalvontaan on kuitenkin suositeltavaa ottaa yhteyttä, jo ennen purkutyön aloittamista etenkin, kun kohteesta ei ole saatavilla piirustuksia. Yhteydenotossa kerrotaan pääpiirteittäin korjaushankkeen tavoitteet, ja tiedustellaan, onko näille viranomaisen taholta esteitä. Mahdollisia esteitä vanhojen rakennusten kohdalla voi olla esimerkiksi rakennuksen merkittävyys kulttuurihistoriallisesti.

Alla olevaan taulukkoon on koottu lähtötietoja ja niihin liittyviä toimenpiteitä, jotka koskevat tätä kohdetta.

Taulukko 1. Toimenpiteitä vaativia lähtötietoja.

Lähtötieto	Toimenpide
Ajantasapiirustukset	Tehdään, mikäli rakennusvalvonnasta ei ole saatavilla
Korjaushistoria	Korjaushistoriasta ei ole saatavilla dokumentteja. Korjaushistoria selviää osittain purkutöiden ohessa
Asemakaava ja rakennusjärjestys	Asemakaavaan ja rakennusjärjestykseen liittyviä muutoksia ei tehdä.
Suojelumääräykset	Asemakaavassa kohde ei ole suojeltu rakennus. Asia varmistetaan rakennusvalvontaviranomaiselta.
Selvitys käytetyistä materiaaleista ja rakennustavasta	Koska kohteesta ei ole saatavilla piirustuksia, käytetyt materiaalit ja rakennustapa varmistuvat rakenteiden purkamisen yhteydessä.
Rakenteiden kunnan selvittäminen <ul style="list-style-type: none"> - rakenneavaukset - kuntotutkimukset - kuntoarviot 	Pääosin rakenteiden kunto selvitetään purkamisen yhteydessä. Mikäli havaitaan mahdollisia vaurioita muissa, kuin purettavissa rakennusosissa, tehdään tarkentavia toimenpiteitä.
Viranomaisvaatimukset <ul style="list-style-type: none"> - purkutyö 	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus
Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätty vaatimukset korjausrakentamiseen	Vaatimukset huomioidaan korjaussuunnittelun aikana, ja päätökset tehdään yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Rakentamisajankohdan soveltamista käyttäen.
Viranomaisvaatimukset <ul style="list-style-type: none"> - vastualueet - tehtäviin nimeämiset 	Ennen rakennuslupaa

6.4.1 Purkutyövaihe

Rakennuksen kantavia rakenteita ei pureta, ja purkutyö kohdistuu pääosin pintarakenteisiin, joten rakennuslupaa ei välttämättä tarvita. Purkutyö rinnastetaan laissa rakentamiseen, eikä rakennuslupaa tarvita, mikäli rakennusluvan ehdot eivät täyty. Myös ympäristöministerin asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä edellyttää riittävää selvitystä rakennuksen kunnosta. Kuitenkin suositeltavaa on varmistaa asia rakennusvalvontaviranomaiselta. Vaikka rakennuslupaa ei tarvita, on purkutyö tehtävä lakien ja asetusten mukaisesti.

Ennen purkutöiden aloittamista on tehtävä haitta-ainekartoitus, jonka yhteydessä myös mahdollinen asbesti selvitetään. Näytteet haitta-ainekartoitusta varten otetaan kaikista rakenteista, joissa niiden käyttö on ollut mahdollista. Kyseisissä kohteessa näytteet otetaan pesuhuoneesta, alakerran tasoitetuista seinistä, kuorimuurauksen takana olevasta bitumisivelystä sekä keittiön välitilan laatoituksesta. Tarvittaessa näytteitä otetaan enemmän, mikäli haitta-aineita ja asbestia mahdollisesti sisältäviä rakennusosia tulee purkutyössä esiin.



Kuva 5. Muovimatto yläkerrassa.



Kuva 6. Kuorimuuraus, jonka takana bitumisively.

Mikäli purkutyövaiheessa tulee esiin vaurioituneita rakenteita, pyritään ne ensisijaisesti poistamaan. Mikäli kantavat rakenteet ovat vaurioituneet, tulee niiden vaurioiden laajuus selvittää tarvittaessa kuntotutkimuksien avulla. Varsinaisten kuntotutkimusten tarve on lähtökohtaisesti vähäinen, koska rakenteiden kunto selviää pääosin purkutöiden yhteydessä. Mahdollisia kuntotutkimuksen kohteita ovat esimerkiksi rakennuksen katto- ja yläpohjarakenteet, koska niitä ei ole tarkoitus korjata.

6.4.2 Korjaussuunnitteluvaihe

Korjaussuunnittelua varten lähtötiedoiksi tarvitaan rakennuksen lupakuvat. Mikäli niitä ei ole saatavilla, tarvitaan ajantasapiirustukset, joiden pohjalta korjaussuunnittelua voidaan aloittaa tekemään. Mahdolliset ajantasapiirustukset tehdään purkutyön jälkeen, jotta rakenteista ja niiden mitoista on saatu varmuus. Ajantasapiirustukset tehdään tarkemittauksiin perustuen.

Lähtötietoja korjaussuunnitteluvaiheeseen ovat myös omistajan ja viranomaisten määrittelevät vaatimukset. Tässä kohteessa omistajan vaatimukset ovat nykyaikaistaa talon rakenteita, joten ne sopivat yhteen esimerkiksi viranomaisten energiatehokkuus vaatimusten kanssa.

Peruskorjausten yhteydessä maankäyttö- ja rakennuslaki asettaa korjaamiselle vaatimuksia. Vaatimukset koskevat mm. rakenteiden lujuutta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käyttöturvallisuutta, meluntorjuntaa ja energiatehokkuutta. Laki kuitenkin antaa mahdollisuuden tarkastella vaatimuksia kokonaisuuden kannalta, jotta korjaushanke on myös taloudellisesti järkevä toteuttaa. Vaatimuksissa voi olla siis myös kuntakohtaisia eroja, joten rakennusvalvontaviranomaisen kanssa on suositeltavaa keskustella ennen korjaussuunnitelman tekoa.

Rakennuslupa haetaan, kun korjaussuunnitelma on valmis. Koska kohteessa lähes kaikki pintarakenteet on purettu ennen korjaussuunnitelman tekoa, ei korjaussuunnitelmaan ole odotettavissa muutoksia korjaustyön edetessä. Mikäli muutoksia tulee, muutokset voivat liittyä rakennuksen ulkopuolisiin korjaustöihin. Tällainen voi ilmetä esimerkiksi, mikäli rakennuksen vierustojen kaivamisen yhteydessä havaitaan rakennuksen perustustavaksi kallioperustus.

6.4.3 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaihe toteutetaan korjaussuunnitelman mukaisesti. Rakentamisvaiheessa lähtötietojen kannalta oleellista on dokumentointi. Tärkeää on dokumentoida mm. rakentamisessa käytetyt materiaalit, sekä mahdollisten teknisten laitteiden huolto-ohjeet. Dokumentointia tarvitaan rakennuksen huolto- ja ohjekirjaa varten, jotta rakennusta on helppo huoltaa ja ylläpitää.

Rakennuksen huoltokirja digitoidaan, jotta dokumentit eivät pääsisi katoamaan helposti tulevaisuudessa.

6.5 Mahdolliset sopimukset lähtötietojen hankintaan

Tähän case-kohteeseen liittyen mahdolliset sopimukset lähtötietojen hankintaan liittyvät ajantasapiirustuksiin ja mahdollisiin kuntotutkimuksiin. Sopimukset tehdään kirjallisina, jotta mahdollisilta epäselvyyksiltä vältyttäisiin. Mikäli edellä mainittuja palveluita tilataan, kilpailutetaan ne useammalla yrityksellä.

7 Pohdinta

Etsiessäni tietoa Suomen rakennuskannasta oli yllättävää, että tutkimusten mukaan Suomen rakennuskanta on Euroopan mittapuulla pääosin erittäin hyvässä kunnossa. Mediaa seuratessa kuulee puhuttavan paljon home- ja sisäilmaongelmista, ja siitä miten rakentamisen laatu heikentyy. Toki rakennusten kunnan arvioiminen voi olla suurimmalle osalle melko subjektiivista. Oman kokemuksen mukaan muualla Euroopassa voi olla täysin normaalia, että esimerkiksi kylpyhuoneen seinissä on homepilkkuja. Kärjistetysti vertaillen Suomessa homepilkkujen esiintyessä kutsutaan paikalle jo ainakin rakennetekniikan, sisäilman ja mikrobialan asiantuntijat.

Rakenteiden vaurioitumisen lisäksi korjausrakentamista tarvitaan myös rakennusten käyttötarkoituksen muutoksiin, ja uusien energiatehokkuus vaatimusten täyttämiseen. Viimeisten muutaman vuoden aikana käyttötarkoituksen muutokset ovat mielestäni lisääntyneet, etenkin koronaviruksen seurauksena. Sen seurauksena etätöiden lisääntyminen on vähentänyt toimistotilojen tarvetta, tai ainakin niiden kokoa. Muutokset ovat tapahtuneet melko nopeasti, ja niitä voi tapahtua myös jatkossa. Tästä syystä toimitiloilta vaaditaankin nykyään paljon muuntojoustavuutta, mikä näkyy toimitilojen korjaushankkeissa.

Rakennusten energiatehokkuusvaatimukset lisäävät käytännössä eristeiden käyttöä rakennuksissa. Haastattelin tätä insinööriä varten pitkän kokemuk-

sen omaavaa rakennusfysiikan ammattilaista, ja hänen mielestään tulevaisuudessa rakenteiden ongelmat tulevat johtumaan kasvavista eristepaksuuksista, ilmastonmuutoksen lisäksi. Kasvavat eristepaksuudet kylmentävät rakenteiden lämpötiloja, joka mahdollistaa kosteusvaurioiden syntymisen. Korjausrakentamisen tarve tuskin tulee siis vähentymään tulevaisuudessakaan.

Lähtötietojen tarve ja tarkkuus on olennainen osa korjausrakentamista. Lähtötietojen hankinta painottuu korjaushankkeen alkuvaiheeseen, joka määrittelee myös suurelta osin hankkeen kustannukset. Mielestäni lähtötiedoista ja niiden tärkeydestä on keskustelua aivan liian vähän, eikä niitä arvosteta riittävästi. Toki oma näkemys perustuu tällä hetkellä lähinnä rakennusalan artikkeleihin ja omiin opintoihin, joten näkökulma on melko suppea.

Lähtötietojen tarve ja tarkkuus riippuvat täysin korjaushankkeesta. Pienissäkin korjaushankkeissa lähtötietoja kuitenkin tarvitaan etenkin, jos kyseessä on rakennuslupaa vaativa korjaustyö. Suuremmissa hankkeissa lähtötietojen tarve on suuri, ja niitä voidaan hankkia useasta eri lähteestä. Hankkeessa voi työkennellä myös usean eri alan suunnittelijoita, jotka kaikki tarvitsevat omat lähtötietonsa suunnitelmiaan varten. Teknologia kehittyä lähtötietojen hankinnassa jatkuvasti, ja nykyään esimerkiksi tarkemittauksissa käytetään usein laserkeilausta. Haasteita kuitenkin löytyy uudesta teknologiasta huolimatta.

Vaativien korjaushankkeiden ongelmiin tutustuessani mittavirheet olivat melko yleinen ongelma. Toinen yleinen ongelma oli suunnitelmien yhteensopivuuden puutteet. Molempia näitä ongelmia yhdisti aikataulun tiukkuus, jonka voi yhdistää kustannuksiin. Lähtötietojen hankinnan ja suunnittelun osuus kustannuksista suurissa korjaushankkeissa on kuitenkin pieni verrattuna koko hankkeeseen. Onkin mielestäni erikoista, ettei tähän hankkeen vaiheeseen panosteta enemmän.

Etsiessäni tietoa lähtötietojen tarkkuudesta, useimmiten käytetty termi oli riittävä. Riittävyden määrittelemisen yleisellä tasolla on haastavaa tai jopa mahdotonta. Haastavaa on, myös löytää tietoa siitä, kuka määrittelee lähtötietojen

tarkkuuden riittävyyden. Rakennusvalvontaviranomainen on yksi riittävyyden määrittelevä taho. Se määrittelee rakennuslupaa haettaessa lähtötietojen tarkkuuden riittävyyttä, eikä myönnä lupaa, mikäli lähtötiedot ovat puutteellisia. Rakennusvalvontaviranomainen tekee päätöksensä noudattaen lakeja ja ohjeistuksia, mutta riittävyyden määrittely saattaa olla usein henkilöitynyttä. Rakennusvalvontaviranomaista haastateltaessa, hänen mielestään on ongelmallista esimerkiksi pienten kuntien tilanne, jossa valvonnasta vastaa jossain tapauksissa yksi henkilö. Valvonta vaatii kuitenkin osaamista monelta eri rakennusalan osalta. Suuremmissa kaupungeissa rakennusvalvonnassa voi korjaushankekohtaisesti olla useita henkilöitä arvioimassa lähtötietojen tarpeen ja tarkkuuden riittävyyttä.

Rakennusvalvontaviranomainen määrittelee siis lähtötietojen minimi tason. Korjaushankkeeseen ryhtyvällä on kuitenkin mahdollisuus hankkia lähtötietoja enemmän. Lähtötietojen hankinta kuitenkin maksaa, ja usein tarkemmat lähtötiedot maksavat enemmän kuin suppeammat. Kustannukset ovat siis varmasti yksi syy, miksi puutteellisia lähtötietoja esiintyy korjausrakentamisessa. Puutteelliset lähtötiedot kuitenkin saattavat aiheuttaa suuria lisäkustannuksia, jotka olisi mahdollisesti voitu välttää tarkemmilla lähtötiedoilla. Kyseessä on tyypillinen riski-tuotto-asetelma, jossa täytyy arvioida mahdollista riskin toteutumista ja sen kustannuksia. Arviointi lähtötietojen tarpeesta ja tarkkuudesta perustuu myös kokemukseen rakennusvalvontaviranomaisen minimitason ylittävältä osuudelta, joten kokeneille rakennuskonsulteille on varmasti tarvetta.

Kokemukseen perustuu myös lähtötietojen hankinnan aikataulu. Toki osalla lähtötiedoilla on selvät riippuvuussuhteet toisiinsa, mutta esimerkiksi mittatietojen hankinnassa voi olla eroja. Mielestäni mittaukset tulisikin tehdä mahdollisuuksien mukaan vasta purkutyön jälkeen, jotta voitaisiin varmuudella tietää taustarakenteiden mitat. Toki ongelmana on mahdollisesti toteutus suunnitelmien viivästyminen, ja sitä kautta koko hankkeen viivästyminen, jos rakentamisen vaiheeseen ei päästä aikataulun mukaan. Myös rakennuslupaan liittyvät asiat on huomioitava ennen purkutöiden aloittamista. Yleistävää aikataulua lähtötietojen hankintaan onkin siis vaikea tehdä.

Pientalojen korjauksissa lähtötietojen hankinta on tyypillisesti huomattavasti helpompaa kuin suuremmissa kohteissa. Rakenteet ovat usein yksinkertaisempia, joten laajoja lähtötietoja ei tarvita. Laki toisaalta määrittelee osan lähtötiedoista kuten esimerkiksi asbestikartoituksen. Tämän työn case-kohteessa lähtötietojen vaatimukset ovat alustavasti melko vähäiset. Suurin haaste on rakennuksen lupakuvien puute. Kantaviin rakenteisiin ei kuitenkaan ole tule muutoksia, joten esimerkiksi niiden mitoituksia ei tarvitse uudelleen laskea.

Case-kohteen hyvä puoli on myös, että aikataulun suhteen ei ole kiirettä. Kohteessa voidaan siis tehdä purkutyöt ennen varsinaista korjaussuunnittelua. Tämä vähentää mahdollisten virheiden määrää korjaussuunnitelmaa tehtäessä. Riskit kohteessa liittyvät mahdollisiin vaurioihin rakenteissa. Ennen purkutöiden valmistumista ei voida varmuudella sanoa, onko korjaushanke kannattava. Hankkeen kannattavuuteen toki liittyy oleellisesti myös omistajan oman työn suuri osuus, ja miten hän sen hinnoittelee. Ulkopuoliselta palveluntuottajalta ostettaessa, kyseisen kohteen korjaaminen ei olisi todennäköisesti kannattavaa kohteen sijainnin takia.

Purkutyön aloittamisesta ennen rakennuslupaa oli löydettävissä vähän tietoa. Purkutyö katsotaan lain mukaan rakennustyöksi, ja mikäli korjaushankkeessa on tarkoitus muuttaa rakenteita rakennusluvan edellyttämällä tavalla, olisi rakennuslupa haettava myös purkutyöhön. Toisaalta, jos halutaan vain uusia rakenteita esimerkiksi niiden käyttöään loppuessa, ei rakennuslupaa välttämättä vaadita. Tällaisessa tapauksessa myös purkutyö voidaan tehdä ilman rakennuslupaa. Rakennuksen kunnosta on myös tehtävä riittävän laaja selvitys ennen korjaustyön aloittamista. Riittävän laajaa selvitystä ei ole kuitenkaan tarkemmin määritelty, eikä ohjeistusta asiaan löytynyt. Voiko riittävän laaja selvitys tarkoittaa esimerkiksi koko korjaushankkeen purkuvaihetta? Hyvä tapa on varmasti varmistaa asia rakennusvalvontaviranomaiselta.

Edellä mainittu asia on korjausrakentamisen yksi monista asioista, joka on määritelty mielestäni epäselvästi lakeihin ja asetuksiin. Tulkinnalle ja soveltamiselle

on jätetty tilaa, ja se saattaa aiheuttaa epätietoisuutta. Toisaalta myös liian tarkasti määritellyt asiat saattavat vaikeuttaa korjausrakentamista, mikä ei ole lakien ja asetusten tarkoitus. Uusi rakentamislaki tulee voimaan vuonna 2025, ja siinä on tarkoitus ottaa huomioon korjausrakentamista nykyistä enemmän. Lain käytännön toteuttamisessa on olemassa kuitenkin vielä kysymysmerkkejä.

8 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä selvitettiin lähtötietojen tarvetta ja tarkkuutta yleisellä tasolla, sekä case-kohteen avulla. Selvitystyö osoittautui haastavaksi, koska tarkkaa ja yksiselitteistä määritelmää lähtötietojen tarpeelle ja tarkkuudelle ei ole. Niitä määriteltessä on otettava huomioon monia eri asioita, jotka ovat hankekohdaisia. Lisäksi on otettava huomioon rakennusvalvonnan rooli määrittelemisessä, joka saattaa olla henkilöitynyttä. Määrittelemiseen kuuluu olennaisesti myös riski-tuotto-asetelma, jonka hallinta perustuu usein kokemukseen. Kaikilta yllätyksiltä on mahdotonta välttyä korjausrakentamisessa, koska tällöin kustannukset nousevat liian suuriksi. Onkin siis yritettävä löytää keskitie, jossa suuret epävarmuustekijät on poistettu, ja pienemmille varattu riittävästi aikaa.

Korjaushankkeiden monimuotoisuus osoittautui myös yhdeksi tekijäksi, joka toi haasteita lähtötietojen tarpeen ja tarkkuuden selvittämiseksi. Suurissa hankkeissa lähtötietojen keräämiseen kuluu paljon aikaa, ja monesti sitä jatketaan myös rakennusvaiheen aikana.

Selvää on kuitenkin, että lähtötietojen puute aiheuttaa paljon haasteita korjausrakentamisessa. Haasteet liittyvät usein virheellisiin mittatietoihin, jotka aiheuttavat lisäkustannuksia. Yhtenä syynä puutteellisiin lähtötietoihin on tiukat aikataulut, jotka yhdistyvät tiukkaan budjettiin. Virheitä tapahtuu myös kommunikation puutteiden takia.

Tästä työstä oli rajattu pois sisäilma- ja mikrobivaurioiden korjaukset, muut vaurioituneiden rakenteiden korjaukset, sekä niihin liittyvät kuntotutkimukset. Niitä ei kuitenkaan voinut kokonaan sivuttaa, kuten case-kohteesta huomataan. Rakenteissa piilevät vauriot ovat mittavirheiden lisäksi toinen yleinen syy korjaushankkeen aikataulujen pitkittymiselle. Erilaisten selvitysmenetelmien avulla niitä voidaan kuitenkin tuoda esiin jo hankesuunnitteluvaiheessa, jotta yllätyksiä ei pääsisi syntymään.

Case-kohteessa korjaushankkeen alkuvaiheen lähtötietojen määrittelyä ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki sekä rakennusvalvonta, jotka määrittelevät minimitason. Kyseinen minimitaso on kyseiseen kohteeseen riittävä omistajan toiveesta. Toki kohteeseen on tehty vasta alkuvaiheen lähtötietojen määrittely, ja niiden tarve voi kasvaa hankkeen edetessä. Kohteen aikataulun kiireettömyyden vuoksi, ei ollut mahdollista käydä koko korjaushanketta läpi tässä insinööri-työssä, vaikka se olisi varmasti tuonut lisää sisältöä aiheeseen. Rakennusvalvontaviranomaisen haastattelu Case-kohteen vaadituista lähtötiedoista olisi ollut myös hyvä lisä.

Vaikka selvitystyö osoittautui laajaksi, ja lähtötietojen määrittelemine hankkekohtaiseksi, vastaa se kuitenkin hyvin tarkoitusta toimia apuna rakennuttajalle. Rakennuttajan ei välttämättä tarvitse tietää yksityiskohtaisesti jokaista hankkeeseen liittyvää teknistä asiaa, kunhan kokonaisuus on hallinnassa. Yksi rakennuttajan tärkeimmistä tehtävistä onkin saada kasaan ammattitaitoinen ryhmä, jota rakennuttaja johtaa.

Korjausrakentamisen viranomaisvaatimukset löytyvät pääosin maankäyttö- ja rakennuslaista sekä ympäristöministeriön asetuksista. Viranomaisvaatimukset ovat jakautuneet useaan lakiin ja asetukseen, ja niiden yhdistäminen on haastavaa. Haastavaa on myös niiden soveltaminen, mihin laki kuitenkin antaa mahdollisuuden. Soveltaminen tapahtuu myös usein tapauskohtaisesti, eikä soveltamisohjeita juurikaan ole. Rakennuttajan onkin oltava tarkkana, etenkin haastavimmissa korjaushankkeissa, saadakseen omat vaatimuksensa täytettyä.

Itselle tämä insinööriöprosessi oli todella antoisa. Opinnoissa rakennuttamiseen liittyviä kursseja on hyvin vähän, ja se olikin yksi suurimmista syistä tämän aiheen valitsemiseksi. Oma tieto rakennuttamisesta ja siihen liittyvistä asioista lisääntyi huomattavasti, joten myös henkilökohtainen tavoite täyttyi.

Lähteet

- 1 RT 10-11251. Kiinteistö- ja rakentamisan keskeinen sanasto. Versio 1.0. 2017
- 2 ROTI, Rakennetun omaisuuden tila. 2023. Verkkoaineisto. <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/10/ROTI_2023.pdf>. Luettu 4.1.2024.
- 3 Ympäristöministeriö. Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050. 2020. Verkkoaineisto. <https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus_final_10-03-2020-242AE19E_F497_4A38_8DF2_95556530BA53-156573.pdf/37a549e9-b330-5f8c-d863-2e51f2e8239a/Suomen-EPBD-2a-ilmoitus_final_10-03-2020-242AE19E_F497_4A38_8DF2_95556530BA53-156573.pdf?t=1603259873424>. Luettu 4.1.2024.
- 4 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 4/13. 2 §. 2013.
- 5 Kivioja, Henna. 2019. Sisäinen konvektio puhallusvillaeristeisissä yläpohjissa. Tutkimus. Tampereen teknillinen yliopisto. Verkkoaineisto. <https://research.tuni.fi/uploads/2019/01/f7ee4c4f-combi_tk_3_11.pdf>. Luettu 10.3.2024.
- 6 Rantanen, Eeva. 2006. Rakennuttajan tehtävät ja hyvät käytännöt rakennushankkeen turvallisuuden varmistamisessa. Tutkimusraportti. VTT. Verkkoaineisto. <https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2007/Rakennuttajan_turvallisuustehtavat.pdf>. Luettu 1.3.2024.
- 7 RT 103368. Asuntoyhtiön korjaushanke. 2021.
- 8 Rakennuttaminen, hankinnan valmistelu. 2022. Puuinfo. Verkkoaineisto. <<https://puuinfo.fi/rakennuttaminen/hankinnan-valmistelu/tarveselvitys/>>. Luettu 11.1.2024.
- 9 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. 2019. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161855/YM_2019_18_211019.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Luettu 2.5.2024
- 10 Rakennusvalvontaviranomaisten haastattelu. Lahti. 21.2.2024.
- 11 Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki), 5.2.1999/132.
- 12 Rakennuttajakonsultti pitää koko projektin lankoja käsissään. Granlund Oy. 2019. Verkkoaineisto. <<https://www.granlund.fi/uutinen/rakennuttajakonsultti-pitaa-koko-projektin-lankoja-kasissaan/>>. Luettu 18.2.2024.
- 13 RT 15-10849. Muutos- ja korjausrakentamisen piirustukset. 2005.

- 14 Salonen, Tommi. 2023. Korjausrakentamisen muuttuva lainsäädäntö. Verkkoaineisto. <<https://www.karelia.fi/2023/11/korjausrakentamisen-muuttuva-lainsaadanto/>>. Luettu 26.4.2024.
- 15 Työturvallisuuslaki, 23.8.2002/738.
- 16 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 2005/2009.
- 17 Jätelaki, 17.6.2011/646.
- 18 Lehtonen, Katja. 2019. Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf>. Luettu 26.4.2024.
- 19 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 4/13. 2013.
- 20 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta, 2/17. 2017.
- 21 Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista, 477/2014.
- 22 KORVO, Korjausrakentamisen viranomaisohjauksen kehittäminen osa A. 2009. Arkkitehtitoimisto Heikkilä & Kauppinen Oy. Verkkoaineisto. <<https://asiakas.kotisivukone.com/files/korvo.kotisivukone.com/tiedostot/korvo-091109.pdf>>. Luettu 26.4.2024.
- 23 Painovoimainen ilmanvaihto, opas. 2018. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. <https://ym.fi/documents/1410903/38439968/PVIV-OPAS-3729E8C3_9173_4EA5_ADB9_CD33C1432A01-143101.pdf/2ab85b97-a5fd-cee7-c096-930b297a8435/PVIV-OPAS-3729E8C3_9173_4EA5_ADB9_CD33C1432A01-143101.pdf?t=1603260091107>. Luettu 26.4.2024.
- 24 RT 11-10781. Luvan hakeminen rakentamiseen. 2002.
- 25 Hallituksen esitys YM/2022/47. HE 139/2022. Verkkoaineisto. <<https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f807d311e>>. Luettu 3.3.2024
- 26 RT 103254. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS18. 2020.
- 27 Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta, 41/2014.
- 28 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä, 216/2015.
- 29 Aalto, Tuomas. 2017. Vaativien korjaushankkeiden ongelmat ja niiden torjunta. Tampereen teknillinen yliopisto. Verkkoaineisto.

- <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/116600/Tutkimusraportti_vaativat_korjaushankkeet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 11.1.2024.
- 30 Ratu S-1231, Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu, suunnitteluohje. 2012.
- 31 Seppänen, Petri. 2014. Vaativan korjaushankkeen rakennuttaminen. RAPS-kurssi, tutkielma. Verkkoaineisto. <https://www.aaltoee.fi/media/aalto-ee-publications/raps/raps36_tutkielma_seppanen.pdf>. Luettu 13.2.2024.
- 32 Asunto-osakeyhtiölaki. 22.12.2009/1599.
- 33 Kulomäki, Maria. 2014. Kunnossapitoselvitys, korjausohjelma, PTS, kunnossapitosuunnitelma - Yksi ja sama asia?. Kiinteistöliitto. Verkkoaineisto. <<https://www.kiinteistoliitto.fi/blogit/lakipahkina/kunnossapitoselvitys-korjausohjelma-pts-kunnossapitosuunnitelma-yksijasamaasia/>>. Luettu 10.3.2024.
- 34 RT 103003. Asuinkiinteistön kuntoarvio, Kuntoarvioijan ohje. 2019.
- 35 Rakenteiden suunnittelun ja toteutuksen perusteet -asiakirjamalli. 2020. Rakentamisen yhteiset käytännöt. Verkkoaineisto. <<https://top-tenrava.fi/tulkintakortti/rakenteiden-suunnittelun-ja-toteutuksen-perusteet-asiakirjamalli/>>. Luettu 2.5.2024.
- 36 Kosteus- tai homevaurion korjauttaminen. 2015. Kosteus- ja hometalkoot. Verkkoaineisto. <<https://www.hometalkoot.fi/guides>>. Luettu 10.3.2024.
- 37 Hekkanen, Martti. 2006. Rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeiden kelpoisuus ja kehittämistarve. VTT tiedote. Verkkoaineisto. <<https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2006/T2350.pdf>>. Luettu 10.3.2024.
- 38 Tarkentuva todellisuus, Joustava tiedon lisääminen suunnittelutietomalliin. Arkkitehdit NRT. Verkkoaineisto. <<https://n-r-t.fi/2/wp-content/uploads/Tarkentuva%20todellisuus%20loppuraportti.pdf>>. Luettu 13.2.2024.
- 39 KH 90-00156. Asuinrakennuksen puurakenteisten ikkunoiden kuntoarviot. 1992.
- 40 Pitkäranta, Miia. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto-tutkimus. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimus-opas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 8.2.2024.
- 41 KorjausRYL. E 2.2.10 Rakenneavaus. 2023. Verkkoaineisto. <https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/KorjausRYL/2023_1/E.2.2.10.html>. Luettu 22.1.2024.
- 42 Kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyys haettavissa. 2015. FISE. Verkkoaineisto. <<https://fise.fi/kosteusvaurion-kuntotutkijan-patevyys-haettavissa/>>. Luettu 22.1.2024.

- 43 KorjausRYL, E 1.1.2 Rakennuksen ominaispiirteiden selvitys. 2023. Verkkoaineisto. <https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/KorjausRYL/2023_1/E.1.1.2.html>. Luettu 23.1.2024.
- 44 Rakennushistoriaselvitys. Ark-byroo. Verkkoaineisto. <<https://arkbyroo.fi/service/rakennushistoriaselvitys>>. Luettu 1.2.2024.
- 45 KorjausRYL, E 1.1.3 Rakennushistoriaselvitys (RHS). 2023. Verkkoaineisto. <https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/KorjausRYL/2023_1/E.1.1.3.html>. Luettu 1.2.2024.
- 46 Sahlberg, Marja. 2010. Talon tarinat – rakennushistorian selvitysopas. Museovirasto. Verkkoaineisto. <<https://www.museovirasto.fi/uploads/Arkistoja-kokoelmapalvelut/Julkaisut/talon-tarinat-opas.pdf>>. Luettu 2.2.2024.
- 47 RTS 22:08. Haitalliset aineet rakentamisessa. 2022.
- 48 KorjausRYL, E 1.1.4 Haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset. 2023. Verkkoaineisto. <https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/KorjausRYL/2023_1/E.1.1.4.html>. Luettu 2.2.2024.

Kuvalähteet

- 1 RT 103368. Asuntoyhtiön korjaushanke. 2021.
- 2 RT 11220. Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelu. 2016.
- 3 Mäkinen, Marita. 2015. FISEn uudet ja uudistetut korjausrakentamisen pätevyudet. FISE Oy. Verkkoaineisto. <https://fise.fi/wp-content/uploads/2016/04/Rakennusfysiikka-seminaari-2015_M%C3%A4kinen.pdf>. Kuva otettu 10.3.2024.
- 4 Kuva Case kohteesta. 14.3.2024
- 5 Kuva Case kohteesta. 14.3.2024
- 6 Kuva Case kohteesta. 14.3.2024