



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tiina Mäkitalo

Lähtötietotarpeet korjauskohteessa ja uusien suunnitelmien laatu rakennesuunnittelun näkökulmasta

Opinnäytetyö

Kevät 2024

Insinööri (AMK), Rakennustekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Tiina Mäkitalo

Työn nimi: Lähtötietotarpeet korjauskohteessa ja uusien suunnitelmien laatu rakennesuunnittelun näkökulmasta

Ohjaaja: Petri Koistinen

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 52

Liitteiden lukumäärä: 4

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää korjausrakennuskohteen rakennesuunnittelussa tarvittavia lähtötietoja ja muodostaa saatujen tietojen avulla lähtötietolista. Lähtötietolistan tarpeen taustalla on havainto, miten usein korjausprojekteissa rakennesuunnittelua joudutaan tekemään puutteellisilla lähtötiedoilla. Listan tarkoitus on auttaa rakennesuunnittelijoita huomaamaan, millaisia lähtötietoja he voisivat kohteesta pyytää sekä seuraamaan jo saatuja lähtötietoja.

Opinnäytetyön tavoitteena oli myös selvittää, mitä tarkoittaa laatu rakentamisen suunnitelmissa sekä luoda lähtötietolista korjauskohteeseen tehdyille uusille suunnitelmille. Uusien suunnitelmien lähtötietolistaan tuli sisällyttää suunnitelmien laadun tarkastaminen ja merkitseminen.

Opinnäytetyössä tutustuttiin korjausrakentamisen erityispiirteisiin, erilaisiin lähtötietoihin, suunnittelun eri vaiheisiin sekä suunnitelmien laatuun erilaisten kirjallisten lähteiden kautta. Opinnäytetyötä varten haastateltiin myös muutamia toimeksiantajalla AFRY Buildings Finland Oy:llä työskenteleviä rakennesuunnittelijoita, joilta saatiin näkemyksiä rakennesuunnittelun lähtötietoihin ja luotaviin lähtötietolistoihin liittyen.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi kaksi erilaista lähtötietolistaa, jotka tulevat yrityksen työntekijöille käytettäväksi projektien lähtötietojen seurantaan. Korjauskohteiden monimuotoisuudesta johtuen oli haastavaa luoda sellaiset listat, jotka sopisivat jokaiseen kohteeseen sellaisenaan ja siksi listoihin on lisätty ohjeistus listan muokkaamisesta kohteeseen sopivaksi.

¹ Asiasanat: rakennesuunnittelu, korjausrakentaminen, laatu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering, Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Tiina Mäkitalo

Title of thesis: The input information needs in a renovation project and the quality of new designs from the perspective of structural design.

Supervisor: Petri Koistinen

Year: 2024

Number of pages: 52

Number of appendices: 4

The purpose of the thesis was to study different input information needs of structural design in a building renovation project and to generate an input information list with the information found. The need for an input information list arose from the observation of how common it was in structural design to have to do the design without complete input information. The purpose of the list would be to help structural engineers notice what kind of information they could request for the project and to help track the information they already had in a project.

The purpose of the thesis was also to study what quality was in construction designs and to create an information list for a project's new construction designs. It was important to be included in the list the information on what data a good quality design should have and a method to show the quality of received designs in the list.

In the thesis it was examined what the special characteristics of building renovation, different kinds of input information, different stages of construction design, and the quality of designs were through various written sources. A few structural engineers working with the client AFRY Buildings Finland Oy were also interviewed for the thesis, and they gave their opinions about the input information needed in structural design and insights into the input information lists to be created.

As a result of the thesis, two different input information lists were created which would be used by the company's employees to track the information received for a renovation project. It was challenging to create lists that could be used in any project suitable as they were, and for that reason it is instructed in the lists to modify them as needed for a project.

¹ Keywords: structural design, renovation, quality

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvioluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Opinnäytetyön tavoite.....	9
1.3 Työn rakenne	10
1.4 Yritysesittely	10
2 KORJAUSRAKENTAMINEN	11
2.1 Korjaussuunnittelun erityispiirteet.....	11
2.2 Rakennusten suojele.....	14
2.3 Lainsäädäntö.....	15
3 LÄHTÖTIEDOT	18
3.1 Yleistä lähtötiedoista	18
3.2 Hankkeen tavoitteet.....	19
3.3 Rakennushistoriaselvitys	20
3.4 Pohjatutkimus.....	21
3.5 Rakennuksen rakenteiden, kunnon ja olosuhteiden selvitys	21
3.6 Rakenteiden mitta- ja korkotiedot.....	24
3.7 Tiedon kulku	25
3.7.1 Yhteistyö muiden suunnittelualojen kanssa	25
3.7.2 Yhteistyö viranomaisten kanssa.....	26
4 RAKENNESUUNNITTELU KORJAUSHANKKEEN ERI VAIHEISSA	28
4.1 Rakennushankkeen vaiheet	28
4.2 Tarveselvitys	29
4.3 Hankesuunnittelu.....	29

4.4	Suunnittelun valmistelu	30
4.5	Ehdotussuunnittelu.....	31
4.6	Yleissuunnittelu	31
4.7	Rakennuslupatehtävät.....	32
4.8	Toteutussuunnittelu	32
4.9	Rakentamisen valmistelu sekä rakentamisvaiheet	33
4.10	Käyttöönotto ja takuu.....	33
5	LAATU SUUNNITTELUSSA JA SUUNNITELMIEN SISÄLTÖ	35
6	LÄHTÖTIETOJEN TARKISTUSLISTAN LAADINTA.....	39
7	POHDINTAA JA YHTEENVETO	41
	LÄHTEET	44
	LIITTEET.....	47

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Esimerkkejä eri laajuisista korjauksista pienimmästä suurimpaan.....	11
Kuvio 2. Rakennuslupahakemukseen liitettävän perus- ja pohjaolosuhdeselvityksen sisältö.....	21
Kuvio 3. Rakennuslupahakemukseen liitettävien rakennuksen kunnosta laadittujen selvitysten sisältö.....	22
Kuvio 4. Rakennushankkeen tehtäväkokonaisuudet ja tehtäväkokonaisuuden tuotokset	28
Kuvio 5. Suunnitelmien hyvään laatuun liittyvät asiat	36

Käytetyt termit ja lyhenteet

- Lähtötieto** Tieto, johon suunnittelu pohjautuu esimerkiksi hankkeen tavoitteet ja olemassa olevan rakennuksen rakenteet, kunto ja olosuhteet.
- Korjausrakentaminen** Yleistermi, joka kattaa kaikki erilaiset rakennuksen korjaamisen muodot.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Opinnäytetyö käsittelee rakennesuunnittelun lähtötietotarpeita korjausrakentamisessa suunnittelun eri vaiheissa. Rakennuksen suunnitteluprosessi on pitkä ja monivaiheinen. Se lähtee liikkeelle tilaajan tarpeesta uusille tiloille tai olemassa olevien tilojen muutokselle tai laajentamiselle ja päättyy valmiisiin yksityiskohtaisiin ja mitoitettuihin toteutussuunnitelmiin. Suunnittelua tehdään pääsuunnittelijan johdolla moniammatillisena yhteistyönä, minkä vuoksi eri suunnittelualojen täytyy tehdä sujuvaa yhteistyötä projektin onnistumiseksi.

Rakennesuunnittelu perustuu suunniteltavasta kohteesta saataville tiedoille, joita on lukuisia erilaisia. Suunnittelijan tehtävänä on selvittää, mitä tietoja hän tarvitsee, jotta hänen suunnitelmansa on toteutettavissa, toimii yhdessä muiden suunnittelualojen suunnitelmien kanssa ja se noudattaa hyvää rakennustapaa, toteuttaa tilaajan toiveet ja tavoitteet sekä viranomaisten ohjeet, on virheetön sekä lakien mukainen (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2020, s. 12).

Korjausrakentamisessa on yleisesti ottaen enemmän epävarmuustekijöitä ja riskejä kuin uudisrakentamisessa, kuten myös enemmän mahdollisia lähtötietoja johtuen korjausrakentamisen luonteesta (Rakennustieto, 2013a, s. 1–4). Korjauskohteen rakennesuunnittelussa korostuvat erityisesti erilaiset tutkimukset ja selvitykset rakennuksen rakenteista ja niiden kunnosta sekä rakennuksen käyttäjien ja huoltohenkilökunnan kokemukset ja havainnot rakennuksesta (Laurila ym., 2022, s. 41). Olemassa olevien rakenteiden selvitys on tarkkaa salapoliisintyötä ja kattavien tutkimusten tekeminen pienentää riskiä suurten yllätysten löytymiseen rakennuksen työmaavaiheessa sekä väärin tai puutteellisten korjaussuunnitelmien tekemiseen (mts. 48).

Suunnittelijan velvollisuus tarvittavien lähtötietojen hankkimiselle on lakiin kirjattu (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 120 c § 1 mom.). Lähtötietojen riittävyyden varmistaminen löytyy myös rakennesuunnittelun tehtäväluettelosta, jota käytetään suunnittelusopimuksen kanssa rakennusprojektin rakennesuunnittelun tehtävien ja laajuuden määrittämiseen (Rakennustieto, 2019a). Kyseisessä tehtäväluettelossa lähtötietojen tarkistaminen on mainittu käytännössä jokaisessa suunnitteluvaiheessa, koska riittämättömät

lähtötiedot voivat johtaa huonoihin, toimimattomiin tai projektin kannalta liian hintaviin ratkaisuihin. Riittämättömät lähtötiedot ovat myös yksi suunnittelun ja suunnitelmien riskeistä, jotka tulee huomioida hankkeen riskikartoitusta tehdessä (Rakennustieto, 2017b, s. 4). Rakennesuunnittelun tarvitsemat lähtötiedot suunnittelun eri vaiheissa on siis tärkeä osa suunnittelun onnistumista.

Työn taustalla ovat havainnot siitä, miten suunnittelijat eivät aina saa kaikkea tarvitsemaansa tietoa suunnittelutyön alussa tai sen aikana. Koskelan (2004, s. 5) mukaan puutteelliset lähtötiedot voivat johtaa kuvien myöhempään päivitystarpeeseen, eri suunnitelmien väliseen epä johdonmukaisuuteen tai lisääntyneisiin kustannuksiin sekä lisääntyneisiin riskeihin projektin aikana. Suunnitelmien moninkertainen päivittäminen luo riskin siihen, että rakennusprojektin kaikilla osapuolilla ei ole käytössään viimeisintä versiota, mikä luo sekaannuksia ja viivästyksiä rakentamisessa (Rakennustieto, 2017b, s. 4). On myös kokemuksia siitä, että lähtötietona käytettävät uudet suunnitelmat ovat olleet laadultaan heikkoja eikä niistä löydy kaikkea rakennesuunnittelulle tarpeellista tietoa. Tämän vuoksi opinnäytetyössä selvitetään myös, mitä on laatu suunnitelmissa ja mitä tietoa suunnitelmista tulisi löytyä eri suunnitteluvaiheissa.

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda lähtötietojen tarkistuslista, josta rakennesuunnittelijat voivat tarkistaa, mitä kaikkia tietoja ja asiakirjoja heidän tulee saada, jotta he voivat tehdä työnsä laadukkaasti. Listan avulla rakennesuunnittelijat osaavat pyytää rakennushankkeen muilta osapuolilta kaikki tarvitsemansa tiedot ja myös seurata, mitkä kaikki tiedot he ovat jo saaneet ja mitkä ovat vielä saamatta.

Tavoitteena on myös selventää, mitä on suunnitelmien laatu ja auttaa rakennesuunnittelijoita saatujen tietojen laadun tarkastamisessa tekemällä lähtötietolistaan kohdan, josta näkee, mitä suunnitelmien olisi hyvä sisältää eri suunnitteluvaiheissa. Tämän kohdan avulla rakennesuunnittelijat voivat tarkistaa sisältävätkö piirustukset kaikki tarpeelliset tiedot vai puuttuuko niistä jotain.

1.3 Työn rakenne

Työn alussa käsitellään korjausrakentamisen erityispiirteitä, jonka jälkeen kerrotaan keskeisimmistä korjausrakentamisen lähtötiedoista. Seuraavaksi kuvataan lyhyesti rakennushankkeen eri vaiheet ja vaiheiden eri tuotokset, jonka jälkeen on vuorossa teoriaa suunnitelmien laadusta ja sisällöstä.

Kaiken teorian jälkeen kerrotaan opinnäytetyön varsinaisesta suorituksesta; miten työn tavoitteena olevat lähtötietolistat luotiin. Samassa kappaleessa mietitään työn tuottamia haasteita, miten työ rajattiin ja mitä kehitettävää tuotetuissa listoissa voisi olla. Työn tuloksena tuotetut lähtötietolistat ovat liitteinä opinnäytetyön lopussa.

1.4 Yritysesittely

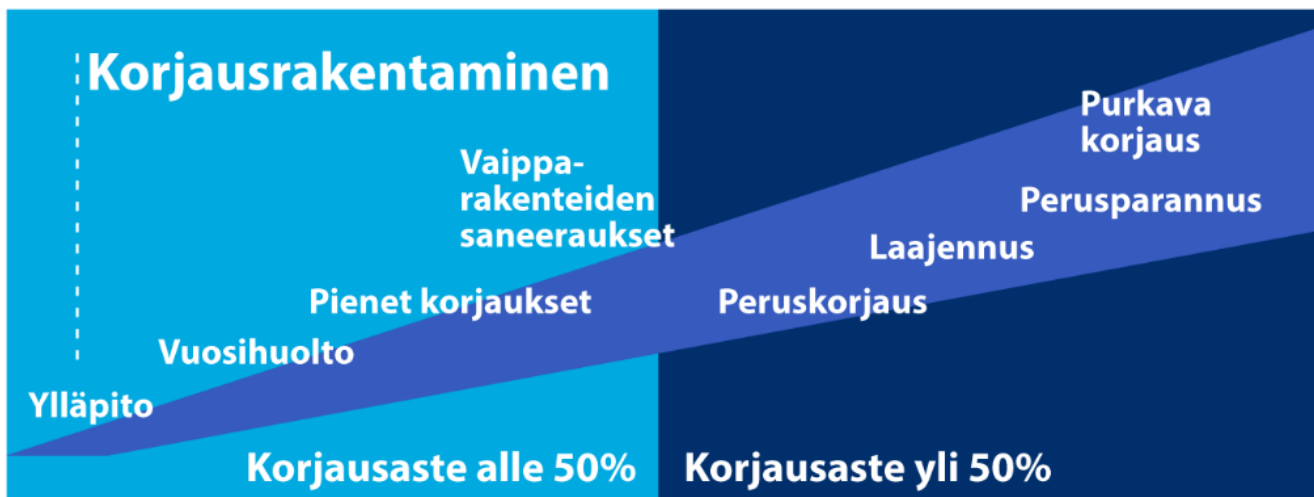
Opinnäytetyö tehdään AFRY Buildings Finland Oy:lle Jyväskylän toimistolle, joka on kuntotutkimuksiin, sisäilmaongelmiin, korjaus- ja uudiskohteiden rakennesuunnitteluun sekä geotekniisiin tutkimuksiin ja suunnitteluun erikoistunut suunnittelutoimisto. Toimistossa työskentelee noin 15 henkeä.

AFRY Buildings Finland Oy oli ennen Vahanen-yhtiöt, jonka ruotsalaisomisteinen AFRY Group osti vuonna 2021. Ennen kauppoja Vahanen-yhtiöt koostuivat kahdestatoista yrityksestä, joiden toimistoja sijaitsi Suomessa 10 paikkakunnalla sekä Virossa ja Romaniassa. Yhtiöillä oli yhteensä yli 500 työntekijää. Nykyään AFRYllä on Suomessa henkilöstöä noin 2800 ja globaalisti 19 000. AFRYn toimistoja on Suomessa noin 30 paikkakunnalla ja toimistoja löytyy myös 40 muusta maasta. AFRYn pääkonttori on Ruotsissa Tukholmassa. AFRYn liiketoiminta on jaettu viiteen divisioonaan: prosessiteollisuuteen, rakennettuun ympäristöön, energiaan, liikkeenjohdon konsultointiin sekä teollisiin ja digitaalisiin ratkaisuihin.

2 KORJAUSRAKENTAMINEN

2.1 Korjaussuunnittelun erityispiirteet

Korjausrakentamishanke etenee yleisesti ottaen samankaltaisesti kuin uudisrakentaminen, mutta korjausrakentamisessa on omat erityispiirteensä (Terveet tilat 2028, i.a.-c). Korjaushanke voidaan käynnistää hyvin erilaisista syistä esimerkiksi vesivahingon, peruskorjauksen, käyttötarkoituksen muutoksen tai muun syyn vuoksi (Weijo ym., 2019, s. 32). Korjaushankkeiden laajuus vaihtelee siis hyvin pienistä korjauksista hyvin suuriin, jota havainnollistetaan kuviossa 1 (Terveet tilat 2028, i.a.-c).



Kuvio 1. Esimerkkejä eri laajuisista korjauksista pienimmästä suurimpaan (Terveet tilat 2028, i.a.-c).

Korjauksen syy ja laajuus vaikuttaa muun muassa projektin pituuteen, suunnitelmavaiheiden ja -asiakirjojen sekä suunnittelijoiden määrään, korjaustoimenpiteisiin ja tarvittaviin tutkimuksiin ja muihin lisätietoihin (Weijo ym., 2019, s. 10, 21). Pienten, paikallisten ja yksinkertaisten korjausten kohdalla suunnittelu voidaan aloittaa suoraan toteutussuunnittelusta, mutta peruskorjauksessa tai laajassa kosteusvauriokorjauksessa projekti lähtee yleensä hankesuunnittelusta.

Korjaussuunnitteluun vaikuttaa moni asia, kuten korjaushankkeen tavoitteet, mahdollisten vaurioiden laajuus, haitta-aineiden esiintyvyys, rakenteiden tiiveys sekä rakennuksen ja taloteknisten järjestelmien jäljellä oleva käyttöikä (Weijo ym., 2019, s. 34). Uudisrakentamiseen verrattuna suunnittelussa tarvittavien lähtötietojen määrä korjausrakentamisessa onkin

huomattavasti suurempi (Rakennustieto, 2013a, s. 4). Korjaussuunnittelun perusta on siis kattavien lähtötietojen hankinta, koska puutteelliset lähtötiedot voivat johtaa huonoihin tai riittämättömiin suunnitteluratkaisuihin (Weijo ym., 2019, s. 35). Rakennesuunnittelijalle on myös lakiin kirjattu vastuu huolehtia siitä, että hän saa kaikki tarvitsemansa lähtötiedot, jotta hän voi tehdä rakennesuunnitelmat säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 120 c § 1 mom.).

Korjattavat rakennukset voivat olla hyvin vanhoja, mikä tuo lähtötietojen kokoamiseen ja suunnitteluun omat haasteensa; rakennuksen rakenteista voi löytyä muun muassa epätavallisia rakenneratkaisuja, joita on vaikea ennakoida (Terveet tilat 2028, i.a.-c). Rakennuksen alkuperäisiä piirustuksia ei välttämättä ole tilaajalla, ja niitä täytyy sitten etsiä eri arkistoista (Weijo ym., 2019, s. 10). Vaikka alkuperäiset suunnitelmat olisivat käytössä, niin rakennuksen rakenteet on voitu toteuttaa eri tavalla kuin piirustuksissa näkyy (rakennesuunnittelija 2, AFRY, 1.6.2023). Vanhoissa suunnitelmissa esitettyjen rakenteiden oikeellisuus tulisikin selvittää aina mahdollisuuksien mukaan (Holmström ym., 2016, s. 22).

Rakennuksen historian ja erityispiirteiden tunteminen auttavat suunnittelijaa ymmärtämään rakennukseen tehtävien korjausten teknistä toimivuutta, minkä vuoksi myös mahdolliset rakennukseen aiemmin tehdyt korjaukset ovat tärkeä osa selvitettävää lähtötietoaineistoa (Weijo ym., 2019, s. 20). Rakennukseen on voitu tehdä useita korjauksia ja laajennuksia, jotka ovat voineet vaikuttaa rakennuksen vaurioitumiseen ajan saatossa (Rakennustieto, 2013a, s. 4–5). Rakennuksen historian tunteminen voi auttaa suunnittelijaa löytämään nämä mahdolliset vauriokohdat ja riskirakenteet ja varmistumaan siitä, että tarvittavat kuntotutkimukset voidaan kohdistaa oikeisiin kohtiin rakennuksessa (Rakennustieto, 2023, s. 6).

Yksi korjausrakentamisen erityistapaus on kohteen käyttötarkoituksen muutos, esimerkiksi vanhasta tehdasrakennuksesta tehdään asuinrakennus. Eri käyttötarkoituksesta voi tulla rakennukseen erilaisia fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia tekijöitä, jotka huonontavat tai pilaa- vat rakennuksen olosuhteita tai rakenteita (Rakennustieto, 2022a, s.1). Varsinkin tehdaskäytössä olleissa rakennuksissa on voinut imeytyä rakenteisiin haitta-aineita kuten öljyhiilivetyjä, joiden vaikutus sisäilman terveellisyyteen tulee ottaa huomioon rakennesuunnittelussa (RakentajaPRO, 2022). Haitta-aineita on voinut imeytyä myös maaperään, mikä tulee huomioida myös tutkimuksissa ja suunnitelmissa (Rakennustieto, 2022b, s. 4).

Korjaussuunnittelijan on tärkeä tuntea eri vuosikymmenille ominaiset rakennetyypit ja -ratkaisut sekä silloin käytössä olleet yleisimmät materiaali (Weijo ym., 2019, s. 17). Rakennushistorian tuntemus auttaa löytämään rakennusten riskirakenteet, joihin suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota. Se voi auttaa myös ymmärtämään kohteena olevan rakennuksen rakennusfysikaalisen toimintaa, jolloin korjausmateriaalit ja tavat osataan valita oikein, niin että rakennusfysikaaliset ominaisuudet toimivat hyvin korjauksen jälkeenkin.

Rakennushistorian tuntemuksesta, perusteellisista kuntotutkimuksista ja muista selvityksistä sekä huolellisesta suunnittelusta huolimatta rakennuksen purku- ja korjaustöiden aikana voi löytyä jotain odottamatonta, jonka vuoksi suunnitelmia voidaan joutua muuttamaan (Weijo ym., 2019, s. 22). Kuntotutkimuksen rakenneavauksilla nähdään loppujen lopuksi vain pieni osa rakennuksen rakenteista ja vain purkutyössä koko totuus tulee esille, minkä vuoksi suunnitelmien muutoksiin ja täydentämisiin on hyvä varautua.

Purkaminen on olennainen osa korjausrakentamista ja korjaussuunnitelmissa tulee esittää purettavat, korjattavat ja uusittavat rakenteet selkeästi, jotta työmaalla tiedetään, mitkä alkuperäiset rakenteet jäävät ja mitkä ovat uusia rakenteita (Weijo ym., 2019, s. 25–26). Rakennesuunnittelijan tulee laatia purkuja vaativaan kohteeseen myös purkusuunnitelma ja purkutyöselostus, joissa annetaan ohjeita purkutöiden työturvallisuuteen ja purkukohteen työmenetelmien valintaan. Suunnitelmissa tulee kertoa muun muassa rakenteiden mahdollisesta tuennasta sekä rakennuksesta mahdollisesti löytyvistä haitta-aineista.

Weijo ym. (2019, s. 23–24) tuovat esille, miten korjaussuunnittelussa on hyvä tehdä tiivistä yhteistyötä suunnittelun eri osapuolten kanssa ja miten varsinkin moniongelmaisissa projekteissa yhteistyöllä ja viestinnällä on merkittävä vaikutus. He kertovat, että rakennesuunnittelijan on varsinkin tärkeää käydä rakennuksen korjaamisen haasteita läpi kohteen kuntotutkijan kanssa saadakseen häneltä kaikki suunnitteluun vaikuttavat olennaiset tiedot. He mainitsevat myös, että ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiosuunnittelijoiden kanssa on hyvä käydä yhdessä läpi suunnitelmia, koska rakennuksen rakenteet ja talotekniikka pitää sovittaa yhteen toimivaksi kokonaisuudeksi korjaustyön onnistumiseksi (mts. 20).

Korjausrakentamisessa rakennuksen käyttäjien kokemukset ja toiveet ovat keskeisiä korjauksen onnistumisessa, koska käyttäjät palaavat korjausten jälkeen rakennukseen ja korjaussuunnittelijan tulee pystyä perustelemaan käyttäjille valitsemansa korjausratkaisut (Weijo

ym., 2019, s.18–20). Korjaushankkeen alussa tehtävillä käyttäjäkyselyillä saatavien tietojen avulla saadaan myös yleiskuva rakennuksen olosuhteista ja vallitsevasta tilanteesta (Holmström ym., 2016, s.23). Korjauksen jälkeen uudelleen suoritettujen kyselyiden avulla voidaan arvioida myös korjauksen onnistuneisuutta vertaamalla tuloksia aiemmin teetetyn kyselyn tuloksiin.

2.2 Rakennusten suojelu

Yksi korjauskohteen suunnittelun lähtötiedoista on tieto rakennuksen mahdollisesta suojelusta. Rakennuksen suojelu tarkoittaa, että rakennuksen suojelun alaiset piirteet on säilytettävä ja korjaukset tai muutokset on tehtävä niin, että kohteen kulttuurihistoriallinen arvo säilyy (Museovirasto, i.a.-a). Rakennuksen suojelu ei kuitenkaan välttämättä tarkoita sitä, että koko rakennus olisi suojeltu eikä siihen saisi tehdä mitään muutoksia, vaan suojelumääräyksessä tai suojelupäätöksessä ilmaistaan, mitä osia tai ominaisuuksia rakennuksesta suojellaan. Suojelu voi koskea esimerkiksi vain rakennuksen julkisivua. Suojeltua rakennusta ei lähtökohtaisesti saa purkaa.

Rakennuksen suojelu tuo kuitenkin sen korjaus- tai muutostyöhön ominaispiirteensä. Rakennuslupaa haettaessa täytyy Museovirastolta tai paikalliselta museoviranomaiselta pyytää lausunto korjaus- tai muutostyön suunnitelmista (Museovirasto, i.a.-b). Lausunnossa Museovirasto ilmaisee, onko suunnitelmassa otettu kunnolla huomioon suojelun tavoitteet ja suojelupäätöksen määräykset. Museovirasto voi myös ohjeistaa suunnitelmien kehittämisessä, rakennustöiden toteutuksessa ja dokumentoinnissa.

Rakennuksen suojeluun on erilaisia tapoja: rakennus voi olla suojeltu kunnan tai kuntayhtymän kaavoituksessa eli asemakaavassa, yleiskaavassa tai maakuntakaavassa (Museovirasto, i.a.-a). Kaavoituksella suojelu perustuu Maankäyttö- ja rakennuslakiin. Kunnan kaavoitajalta tai rakennusvalvonnasta voi selvittää, onko rakennus kaavoituksessa suojeltu.

Suojelu voidaan toteuttaa myös lailla rakennusperinnön suojelemisesta 498/2010, vaikka ensisijaisesti se pyritäänkin tekemään kaavoituksella (Museovirasto, i.a.-b). Rakennusperintölailla voidaan suojella rakennuksia, rakennelmia, rakennusryhmiä tai rakennettuja alueita ja suojelu voi myös kohdistua pelkästään tiettyyn osaan rakennusta. ELY-keskus tekee suojelupäätöksen, jossa ilmoitetaan tarkemmin suojelun kohde sekä suojelumääräykset ja mihin ne

kohdistuvat esimerkiksi rakennus täytyy pitää suojelun edellyttämässä kunnossa, rakennusta täytyy käyttää sen kulttuurihistorialliseen arvoon sopivasti tai sen korjaus täytyy tehdä suojelutavoitteita kunnioittaen. Suojelukohteen omistaja voi tehdä ELY-keskukselle hakemuksen suojelupäätöksen poikkeamalle, jos rakennuksessa on vahingoittunut osa, joka vaarantaa sen käyttötarkoituksen mukaisen käytön, jos suojelu estää rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisen käytön tai jos poikkeamiselle on jokin muu hyvin perusteltu käyttöä tai hoitoa edistävä syy. Hakemuksessa täytyy eritellä tarkasti miltä kohdin suojelupäätöksestä tulisi poiketa sekä esittää suunnitelma, jossa poikkeamia tarvitsevat toimenpiteet esiteellään.

Kirkollisia rakennuksia suojellaan kirkkolailalla 1054/1993 sekä lailla ortodoksisesta kirkosta 985/2006 (Museovirasto, i.a.-c). Molemmissa laeissa kaikki ennen vuotta 1917 rakennetut kirkkorakennukset sekä niiden kiinteä sisustus ja taideteokset ovat lailla suojeltuja kuten, myös kellotapulit, hautakappelit, siunauskappelit, rukoushuoneet ja muut hautausmaalla olevat rakennukset, jotka voidaan rinnastaa edellä mainittuihin. Kirkkolain avulla suojeltuja ovat myös kirkkopiha, sitä ympäröivä aita ja portti sekä sankarihautausmaa. Vuoden 1917 jälkeen valmistunut kirkko voidaan myös suojella missä tapauksessa Kirkkohallitus päättää lailla suojelusta. Suojeltujen kirkkojen tapauksissa Museovirasto toimii asiantuntijaviranomaisena, kun kohteisiin suunnitellaan korjauksia tai muutoksia.

Joissain tapauksissa korjauskohde ei ole virallisesti suojeltu, mutta korjaushankkeen aloitus herättää keskustelun, joka voi johtaa kohteen suojeluprosessiin ja joskus rakennus voi olla myös vapaaehtoisen suojelun kohteena hankkeeseen ryhtyvän takia erinäisistä syistä (Rakennustieto, 2013, s. 5). Suunnittelujohdon tai pääsuunnittelijan tulee arvioida rakennuksen historian, iän, tyylin, ominaisuuksien, taiteellisten yksityiskohtien ja aiempien omistajien tai asukkaiden perusteella riskit, jotka voivat vaikuttaa hankkeen toteutukseen.

2.3 Lainsäädäntö

Rakennuksen korjausta ohjaavat samat lait, asetukset ja määräykset kuin uudisrakentamistakin, mutta sovelletusti. Määräyksissä ja asetuksissa on korjauskohteiden suhteen joustoa ja niiden noudattamiseen vaikuttavat mm. rakennuksen ominaisuudet, korjaustyön tapa ja laajuus eli tehdäänkö esim. koko rakennuksen peruskorjaus vai korjataan vain rakennuksen tietty osa (ympäristöministeriö, i.a.). Yksi esimerkki tästä löytyy ympäristöministeriön asetuksesta rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, jonka

neljännessä pykälässä sanotaan, että vanha kosteusteknisesti toiminut rakenne, joka on vaurioitunut tai sen käyttöikä on loppunut, voidaan korjata alkuperäisellä rakentamistavalla eli korjausrakennuskohteissa ei ole välttämätöntä korjata nykyajan menetelmien mukaisesti, jos vanhan rakenteen on todettu toimivan hyvin. Korjaus täytyy kuitenkin suorittaa niin, että rakennus täyttää sille määritellyt tekniset vaatimukset eikä rakennuksen käyttäjien terveydelliset olosuhteet tai turvallisuus saa vaarantua (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku 117 §). Lain määrittelemät tekniset vaatimukset koskevat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyttä, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita ja energiatehokkuutta, joista on säädetty tarkemmin ympäristöministeriön asetuksissa ja ohjeissa.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) jaetaan suunnittelutehtävät neljään eri vaativuusluokkaan: vähäinen, tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa. Laissa määritellään suunnittelijoita koskevat vaatimukset eri luokkien suunnittelutehtäville, kuten tarvittava koulutus ja työkokemus. Korjaus- tai muutostyön suunnittelun suhteen mainitaan, että kohteen suunnittelijalla täytyy olla kokemusta korjausten tai muutosten suunnittelusta. Suunnittelutehtävien määräytyminen kerrotaan tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä 214/2015. Huomioitavaa on, että asetuksen mukaan kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävät alkavat tavanomaisesta, eikä siihen näin ollen kuulu vähäisiä suunnittelutehtäviä. Suunnittelijoita koskevat myös työturvallisuuteen liittyvät velvollisuudet, joista on säädetty mm. valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 ja työturvallisuuslaissa 738/2002.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) 125 §:ssä määritetään, että korjaus- ja muutostyöhön tarvitaan rakennuslupa, jos työ on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, rakennusta laajennetaan tai kerrosalaan laskettavaa tilaa lisätään tai jos korjaus- tai muutostyö vaikuttaa rakennuksen käyttäjien turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin. Weijo ym. (2019, s. 13) mainitsee, että pieni ja selkeästi rajattava korjaus ei välttämättä tarvitse rakennuslupaa, mutta rakennusluvan tarve on rakennusvalvontaviranomaisen päätettävissä, joten asia täytyy aina varmistaa korjaushankkeen alkuvaiheessa.

Ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015) listataan, minkälaisia suunnitelmia ja selvityksiä luvanvaraiseen

rakennustyöhön tarvitaan ja mitä niiden kuuluisi sisältää. Asetuksessa mainituista suunnitelmista ja selvityksistä erityisesti korjaus- ja muutostyötä koskevia ovat rakennuksen kunnosta laaditut selvitykset, purku ja suojaussuunnitelma sekä kosteusvaurion korjaussuunnitelma.

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä (4/13) sanotaan, että korjattavan rakennuksen energiatehokkuutta tulee parantaa, jos korjaus- tai muutostyö on rakennus- tai toimenpideluvanvarainen. Poikkeuksena ovat suojellut rakennukset, jos energiatehokkuuden parantaminen aiheuttaisi hyväksymättömiä muutoksia rakennuksen suojeltuihin osiin, uskonnolliseen toimintaan käytettävät rakennukset, jos energiatehokkuutta parantava ratkaisu heikentäisi rakennuksen teknisiä vaatimuksia tai ratkaisu ei olisi toiminnallinen tai taloudellinen.

Terveysuojelulaissa (763/1994) määritellään, että asunnon tai muun oleskelutilan sisäilman olosuhteet eivät saa olla sellaiset, että niistä aiheutuisi sisätilassa oleville terveyshaittoja. Jos sisätilan olosuhteissa huomataan mahdollisesti terveyshaittaa aiheuttavia tekijöitä, kuten mikrobeja, liiallista kosteutta tai pölyä, tulee haitta ja tekijät sen kehittymiseen selvittää sekä poistaa tai rajoittaa haitta viipymättä. Lain mukaan terveydensuojeluviranomainen voi tarvittaessa määrätä kuntotutkimuksen tehtäväksi rakennukseen terveyshaitan selvittämiseksi. Sisäilman olosuhteista ja haitallisten tekijöiden toimenpiderajoista kerrotaan tarkemmin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Muita korjaus- ja muutosrakentamiseen liittyviä lakeja ja asetuksia ovat muun muassa:

- laki eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista 684/2015
- valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015
- sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 654/2020
- valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007
- valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

3 LÄHTÖTIEDOT

3.1 Yleistä lähtötiedoista

Korjaussuunnittelussa on välttämätöntä hankkia riittävät lähtötiedot suunnittelun onnistumiseksi, koska puutteelliset lähtötiedot voivat johtaa huonoihin suunnitteluratkaisuihin ja korjauksen epäonnistumiseen tai vastaavasti kohteen ylikorjaamiseen (Weijo, 2019, s. 35). Lähtötietojen hankinta ei välttämättä kuitenkaan ole niin yksinkertaista korjauskohteessa: mitä vanhempi rakennus on kyseessä, sitä epäselvemmät lähtötiedot yleensä ovat ja sitä ennalta arvaamattomampia rakennuksen rakenteet voivat olla (Terveet tilat 2028, i.a.-b). Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan suunnittelijalla kuitenkin on velvollisuus huolehtia siitä, että hänellä on kaikki tarvittavat lähtötiedot, joita hän suunnittelussa tarvitsee, joten rakennesuunnittelijan kannattaa panostaa lähtötietojen hankkimiseen kohteesta.

Lähtötietoihin lukeutuu suuri joukko erilaisia asiakirjoja ja tutkimuksia, mutta tarvittavat lähtötiedot riippuvat kuitenkin suunniteltavasta kohteesta, sen ominaisuuksista ja korjaus- tai muutoshankkeen tavoitteista (Rakennustieto, 2022c). Tärkeimpiä tietoja korjauskohteesta ovat rakennuksen kunto ja olemassa olevat rakenteet, joiden selvittämisessä auttavat rakennuksen alkuperäiset suunnitelmat sekä niiden pohjalta tehtävät rakenneavaukset ja kuntotutkimukset (Terveet tilat 2028, i.a.-b). Vanhojen rakennusten kohdalla ongelmia ovat kuitenkin olleet alkuperäisten piirustusten huono luettavuus tai se, että niitä ei ole edes olemassa (rakennesuunnittelija 1, AFRY, 11.5.2023; rakennesuunnittelija 2, AFRY, 1.6.2023).

Muita mahdollisia lähtötietoja suunnittelulle ovat muun muassa:

- Hankesuunnitelma
- Hankkeen tavoitteet
- Rakentamisvuosi
- Rakennuksen ja rakenteiden koko
- Rakennusfysikaaliset ja -biologiset selvitykset
- Korjaus- tai muutoshistoria
- Arkkitehti-, rakenne-, ja LVI-piirustukset sekä työselostukset
- Pohjatutkimusraportit

- Työmaavaiheen dokumentointi kuten työmaapöytäkirja, kokousmuistiot, rakennuslupa-asiakirjat ja viranomaistarkistukset
- Rakennuksen alkuperäinen käyttötarkoitus ja käyttötarkoituksen muutokset
- Asukas- ja käyttäjäkyselyt sekä käyttäjien havainnot ja mahdolliset oireilut
- Erilaiset selvitykset, tutkimukset ja kartoitukset
- Mittaus ja korkotiedot esim. laserkeilaus
- Talotekniikan koko, sijainti ja tilantarve
- Valokuvat ja videot

3.2 Hankkeen tavoitteet

Tilaaaja määrittelee rakennushankkeen tavoitteet hankesuunnitteluvaiheessa (Rakennustieto, 2017a, s. 6–8). Hankkeen tavoitteet toimivat suunnittelun lähtötietoina siinä missä kohteen piirustukset sekä siitä tehdyt tutkimuksetkin, ja suunnittelujohdon tulee käydä tilaaajan kanssa tavoitteet läpi ja varmistaa, että kaikki tavoitteet on selvitetty ja että ne ovat konkreettisia asioita, joihin suunnittelussa voidaan keskittyä (Rakennustieto, 2013a, s. 3). Rakennustiedon (2017b, s. 2) ohjeessa todetaan, jotta korjaushankkeelle voidaan luoda toteutettavia ja yhteensopivia tavoitteita, täytyy kohteesta ensin hankkia kattavat ja ajantasaiset tiedot rakennuksen kunnosta ja mahdollisista vaurioista, talotekniikasta ja sen kunnosta, rakennuksen sopivuudesta aiottuun käyttötarkoitukseen ja muista korjaukseen ja korjattavuuteen liittyvistä asioista. Korjauskohteen rakennustöiden aikana tulee kuitenkin hyvin usein vastaan yllätyksiä rakenteita purettaessa ja avattaessa johtaen mahdollisesti suunnitelmien lisäksi myös hankkeen tavoitteiden päivittämiseen (Rakennustieto, 2013a, s. 3–4).

Terveet tilat 2028-toimintamallin sivustolla listataan seuraavanlaiset tavoitteet, jotka tilaaja voi hankkeeseen määritellä:

käyttöikätaavoite (50/100/100+ vuotta), elinkaaritavoitteet, sisäilmastoluokka (S1/S2/S3), työmaan puhtauden-/pölynhallinta (suositus P1-puhtausluokka), rungon ja talotekniikan periaatteelliset ratkaisut, energiatehokkuus, ympäristöystävällisyys (uusiutuva energia, hiilineutraalisuus, kiertotalous), kosteudenhallinta, huollettavuus, siivottavuus, hoidettavuus, toimivuustarkastelut, tilatehokkuus, muuntojoustavuus. (Terveet tilat 2028, i.a.-a)

Tavoitteita korjaushankkeelle voi tulla myös muilta osapuolilta kuin tilaajalta (Rakennustieto, 2013a, s. 3). Suunnittelujohdon tulee selvittää, löytyykö hankkeelle jotain tavoitteita myös loppukäyttäjiltä, rahoittajilta, viranomaisilta tai yksityisiltä vaikuttajilta.

3.3 Rakennushistoriaselvitys

Rakennushistoriaselvityksessä käydään nimensä mukaisesti läpi rakennuksen historia nykytilanteesta menneisyyteen, käyden läpi kaikki muutokset ja tapahtumat rakennuksen olemassaolon ajalta (Museovirasto, i.a.-a). Se tehdään suojeltuihin rakennuksiin tai kohteisiin, jotka ovat historiallisesti, rakennustaiteellisesti tai kaupunkikuvan kannalta merkittäviä ennen korjaus tai muutossuunnittelun alkua tai suunnittelun alkuvaiheessa, jotta suunnittelussa voidaan huomioida rakennuksen erityispiirteet lainsäädännön mukaisesti (Rakennustieto, 2022c).

Rakennushistoriaselvityksessä kerrotaan muun muassa rakennuksen alkuperäinen käyttötarkoitus ja mahdolliset käyttötarkoituksen muutokset sekä rakennuksen fyysiset ominaisuudet (Rakennustieto, 2023, s. 6–7). Rakennuksen aiempien käyttötarkoitusten tunteminen auttaa suunnittelijoita ymmärtämään mitä rakennuksessa on ollut ja mitä sen rakenteista voi löytyä, koska rakennuksen käyttö on voinut tuoda rakenteisiin esimerkiksi haitta-aineita kuten öljyjä. Jokin muutos on voinut muuttaa rakennusfysikaalista toimintaa. Rakennuksessa voi olla eri aikakausina käytettyjä nykyään haitalliseksi huomattuja materiaaleja, joiden etsiminen rakennuksesta voi olla helpompaa silloin, kun tietää minä vuosina rakennus on rakennettu ja milloin sitä on mahdollisesti korjattu tai laajennettu (Rakennustieto, 2022b, s. 1).

Arkkitehti Anu Laurilan (Lampi & Laurila, 2020) mielestä rakennushistoriaselvitys on korjausrakentamisen perusta ja hän ilmaisee, miten rakennushistoriaselvitys voi mahdollisesti auttaa rakennesuunnittelijoita löytämään rakennuksen riskirakenteet ja lisätutkimuksia vaativat kohdat. Hänen mukaansa selvitys tuo parhaassa tapauksessa esiin rakennuksen rakenteita sekä niihin tehtyjä muutoksia ja rakennuksen käytön tuomia tai rakennusmateriaaleissa olevia haitta-aineita.

3.4 Pohjatutkimus

Pohjatutkimus toimii muun muassa pohjarakennesuunnittelun perustana (Rakennustieto, 1996, s. 1–2). Siihen kuuluu varsinaisen pohjatutkimuksen lisäksi myös tontin vaaitus ja kar-toitus ja sen tarkoituksena on tuottaa tietoa muun muassa tontin korkomaailmasta, maaperän maalajeista ja niiden kerrospaksuuksista, maaperän routivuudesta, kantavuudesta sekä poh-javedenpinnan tasosta.

Rakennusvalvontaviranomainen voi vaatia selvityksen rakennuskohteen perustamis- ja poh-jaolosuhteista liitettäväksi rakennuslupahakemukseen (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 18 luku 131 §). Ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015 kerrotaan mitä tietoja perustamis- ja pohjaolosuhdeselvityk-sissä olisi hyvä esittää. Nämä tiedot näkyvät kuviossa 2.

9§ Perustamis- ja pohjaolosuhdeselvityksen sisältö

- Perustamis- ja pohjaolosuhdeselvitykseen on tarvittaessa sisällyttävä seuraavat tiedot:
 - maaperän laatu;
 - rakennuksen ja rakennuspaikan korkeusasemat rakennuspaikalla todettuina;
 - pohjaveden pinta ja sen muutoksesta aiheutuvat haitat;
 - rakennuspaikasta tai vesistön läheisyydestä aiheutuva tulvariski;
 - radonhaitan trojuntatapa;
 - rakennuspaikan saastuneet maamassat ja niiden käsittely tai sijoitus;
 - rakennuksen perustamistapa.

Kuvio 2. Rakennuslupahakemukseen liitettävän perus- ja pohjaolosuhdeselvityksen sisältö (sovellettu ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015).

3.5 Rakennuksen rakenteiden, kunnan ja olosuhteiden selvitys

Toisin kuin uudisrakentamisessa korjauskohteessa suunnittelu kohdistuu olemassa ole-vaan rakennukseen, minkä vuoksi korjaussuunnittelun lähtökohdat vaihtelevat korjauksen syyn, rakennuksen iän, kunnan, mahdollisten vaurioiden tai koettujen terveyshaittojen, käyttötarkoituksen, tilaajan ja käyttäjien toiveiden ja tavoitteiden mukaan (Weijo, 2019, s. 32–36). Korjaustoimenpiteet ja korjauksen perusteellisuus ovat siis aina tapauskohtaisia, ja ne tulee perustua tutkittuun tietoon. Suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon myös ra-kennusosien ja talotekniikan jäljellä olevat käyttöiät, jotta välttyttäisiin ali- tai

ylikorjaamiselta verrattuna korjaamatta jätettäviin rakennusosiin tai talotekniikkaan (mts. 8). Myös rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa vaatia rakennuksen kunnosta tehdyn selvityksen liitettäväksi rakennuslupahakemukseen (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 18 luku 131 §). Suunnitteluratkaisujen avuksi on siis hyvä tehdä rakennuksesta ja talotekniikasta erilaisia tutkimuksia ja selvityksiä kuten kuntoarvio, kuntotutkimus, haitta-ainekartoitus tai haitta-ainetutkimus. Kuviossa 3 esitettynä, mitä tietoja rakennuksen kunnosta laadituissa selvityksissä tulisi olla rakennuslupahakemukseen liitettäessä, kuten ne on kerrottu ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015.

10§ Rakennuksen kunnosta laadittujen selvitysten sisältö

- Korjaus- tai muutostyön lähtötietona käytettäviin rakennuksen kunnosta laadittuihin selvityksiin on rakennushankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävässä laajuudessa sisällyttävä tiedot seuraavista seikoista ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaurioista:
 - rakenteiden kantavuus ja rakennuksen vakaus;
 - rakennusosien kosteustasapaino ja muu rakennusfysikaalinen toimivuus;
 - rakennuksen sisäilmaston terveellisyys;
 - muut rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvät seikat;
 - käytetyt selvitysmenetelmät ja selvityksen laatijan tiedot;
 - selostus rakennuksen ominaispiirteistä ja rakennushistoriallisesti merkittävistä seikoista;
 - tiedot aiemmin tehdyistä korjaus- ja muutostöistä

Kuvio 3. Rakennuslupahakemukseen liitettävien rakennuksen kunnosta laadittujen selvitysten sisältö (sovellettu ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015).

Kuntoarvio on aistinvarainen ja rakenteita rikkomaton arvio rakennuksen ja rakennusosien kunnosta (Rakennustieto, 2022c). Kuntoarvio voidaan tehdä koko rakennuksen kattavana tai siinä voidaan keskittyä vain tiettyyn rakennusosaan, rakenteeseen, järjestelmään tai laitteeseen. Kuntoarviossa tutkija käyttää kaikkia aistejaan ja tarvittaessa myös erilaisia laitteita mahdollisten vaurioiden, ongelmakohtien ja sisäilmaston olosuhteiden selvittämiseksi. Arvion tekemiseen soveltuvia laitteita ovat esim. pintakosteudenmittari, lämpömittari tai lämpökamera, savuampulli ja muut laitteet, joiden käyttämiseen ei tarvitse avata tai rikkoa rakenteita. Rakennuksen rakenteiden, LVIA-järjestelmien sekä sähkö- ja tietoteknisten laitteiden kuntoarviointeihin olisi hyvä olla omat asiantuntijansa, jotka muodostavat yhdessä työryhmän.

Kuntotutkimuksessa tutkitaan myös rakennuksen kuntoa, mutta kuntoarvioon verrattuna kuntotutkimus on yleensä perusteellisempi ja siinä usein avataan rakenteita, tehdään tarkempia mittauksia ja otetaan näytteitä (Rakennustieto, 2023, s. 7). Yleisimpiä kuntotutkimuksia ovat rakenne-, kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, julkisivujen ja ikkunoiden kuntotutkimus, vesikaton ja pihakansien kuntotutkimus, ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus sekä lämpö-, vesi-, ja viemärijärjestelmien sekä salaojajärjestelmän kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen pohjana on tutkimussuunnitelma, joka tehdään rakennuksesta löytyvien piirustusten, mahdollisten aiempien tutkimusten ja selvitysten, käyttäjäkyselyiden sekä kohdekäyntien perusteella (Holmström ym., 2016, s. 10). Kuntotutkimus toimii pohjana korjaussuunnittelulle ja tutkimuksesta tehtävän tutkimusselostuksen avulla luodaan korjattavan kohteen suunnitelmat (mts. 18). Tilaajan mahdollisesti aiemmin teettämiä kuntotutkimuksia täytyy kuitenkin käydä läpi kriittisesti ja arvioida tarvetta uusille tutkimuksille, koska aiemman tutkimuksen laajuus ei välttämättä ole ollut riittävä tai sen suorittamisesta on kulunut useampi vuosi ja rakennuksen kunto on huonontunut ajan saatossa (rakennesuunnittelija 1, AFRY, 11.5.2023).

Haitta-ainearviossa, kuten kuntoarviossa, tutkija selvittää rakennuksen sekä teknisten järjestelmien haitta-ainepitoisten materiaalien, määrän ja sijainnin rikkomatta rakenteita ja ottamatta näytteitä (Rakennustieto, 2022a, s. 2–3). Arvion tekemisessä käytetään apuna rakennuksesta löytyviä eri suunnittelualojen suunnitelmia sekä rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta. Arvio toimii mm. haitta-ainetutkimuksen pohjana, korjaussuunnittelun lähtötietona, rakennuksen käyttöturvallisuuden arvioinnissa sekä korjaus- ja purkutöiden työturvallisuusriskien arvioinnissa ja purkutyöstä syntyvien jätteiden lajitteluohjeiden laadinnassa. Haitta-ainearvio olisi hyvä tehdä heti korjausprojektin alussa, jo ennen hankesuunnitteluvaihetta (mts. 9).

Haitta-ainetutkimuksessa rakennuksesta tutkitaan ja analysoidaan rakennuksen pintamateriaaleista löytyviä sekä rakenteiden sisäisiä ja rakenteisiin imeytyneitä haitta-aineita ottamalla näytteitä ja tarvittaessa avaamalla rakenteita (Rakennustieto, 2022a, s. 3). Haitta-ainetutkimukseen sisältyy myös asbestikartoitus mutta, koska asbestipitoisten tuotteiden myyminen ja käyttö kiellettiin vuonna 1994, asbestin esiintymistä ei tarvitse tutkia vuoden 1995 jälkeen valmistuneista rakennuksista. Haitta-ainetutkimusraporttia, kuten haitta-ainearviota, käytetään myös mm. korjaussuunnittelussa lähtötietona, rakennuksen käyttöturvallisuuden arvioinnissa, kustannuslaskennassa, työturvallisuusriskien arvioinnissa ja purkutyön jätteiden

lajitteluohjeiden laadinnassa. Haitta-ainetutkimusraportissa myös kerrotaan mahdollisista jatkotutkimustarpeista ja arvioidaan ympäristöriskejä.

3.6 Rakenteiden mitta- ja korkotiedot

Rakennesuunnitelmien tulee olla riittävän tarkkoja, että rakennustyö voidaan toteuttaa niiden mukaan ja niistä löytyvät kaikki rakennustyössä tarvittavat tiedot (Rakennustieto, 2011, s. 12). Korjauskohteessa tämä tarkoittaa olemassa olevien rakenteiden sijainnin ja koon selvittämistä, jotta suunnitelmat voidaan tehdä niiden mukaisesti. Varsinkin rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksessa muutetaan usein myös tiloja uudelle käytölle sopivammaksi, mikä voi merkitä mm. seinien siirtämistä ja aukkojen tekemistä olemassa oleviin rakenteisiin, minkä vuoksi olemassa olevien rakenteiden mitat ja sijainnit tulee selvittää perusteellisesti, jotta niiden kunto ja suunniteltujen muutosten onnistuminen voidaan arvioida luotettavasti (Valtonen, 2015, s. 17–20). Rakenteiden sijainti sidotaan sovittuun koordinaatistoon (Rakennustieto, 2013, s. 11).

Rakennusmittausta voidaan suorittaa eri menetelmillä, kuten takymetrimittauksella tai laserkeilauksella (Rakennustieto, 2019b, s. 1–4). Laserkeilauksella luodaan rakennuksesta kolmiulotteinen pistepilviaineisto, jossa näkyvät mittatarkasti keilatun kohteen mittaushetken muodot, pinnat ja näkyvät rakenteet. Saadusta pistepilviaineistosta voidaan myöhemmin luoda tarpeen mukaan 3D-malleja, piirustuksia tai määrätietoja rakennuksesta. Laserkeilauksen tavoitteet määrittävät tuotoksen laajuuden ja tarkkuuden ja työssä tulee ottaa huomioon se, että laserkeilaimen lasersäde ei läpäise kiinteitä rakenteita, joten ilman kiinteiden kalusteiden ja pintarakenteiden purkamista laserkeilauksella ei voi mitata rakennuksen runkorakenteiden sijaintia.

Rakenteiden mittatietojen tärkeydestä huolimatta ne monesti puuttuvat rakennesuunnittelun lähtötiedoista sekä kohteeseen tehtävistä uusista suunnitelmista (rakennesuunnittelija 2, AFRY, 1.6.2023). Rakennesuunnittelulle hyödyllistä tietoa ovat varsinkin rakenteiden korot ja mitat, joissa ei voida joustaa esimerkiksi, jos seinän kokoa voi kasvattaa vain toiseen suuntaan.

3.7 Tiedon kulku

Avain korjaushankkeen onnistumiseen on sujuva tiedon kulku hankkeen eri osapuolten välillä (Weijo ym., 2019, s. 72). Korjaushankkeessa tiedon määrä on valtava ja osapuolten tulee saada tarvitsemansa ajantasainen tieto oikea-aikaisesti ja virheettömästi (Rakennustieto, 2017b, s. 9). Puutteellinen tiedonkulku on yksi suunnittelun riskeistä korjaushankkeessa ja varsinkin muuttuvissa tilanteissa täytyy pitää huoli, että kaikki suunnittelijat saavat samat viimeisimmät tiedot kohteesta ja suunnittelijoille on selvää, missä vaiheessa suunnittelua ollaan ja miten suunnittelu etenee (mts. 4). Suunnitteluprosessin limitys päätöksenteon, viranomaismenettelyiden, rakennuksen toteutuksen ja muiden prosessien kanssa tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että suunnittelu voi edetä sujuvasti (Rakennustieto, 2017b, s. 9).

Kaikki hanketta koskevat tiedot olisi hyvä kerätä ja dokumentoida hankkeen alusta alkaen (Rakennustieto, 2013, s. 5). Lähtötilanteen dokumentointi auttaa muun muassa korjaustoimenpiteiden onnistumisen arviointiin. Hankkeen tietojen kerääminen yhteen paikkaan voisi myös auttaa kesken suunnitteluprosessin mukaan tulevia suunnittelijoita ja asiantuntijoita löytämään kaikki tarvitsemansa tiedot helpommin työtehtäviensä suorittamiseen.

3.7.1 Yhteistyö muiden suunnittelualojen kanssa

Korjaussuunnittelussa rakennus tulee ottaa huomioon kokonaisuutena, minkä vuoksi kaikkien eri suunnittelualojen suunnitelmien on oltava keskenään yhteensopivia ja ristiriidattomia (Rakennustieto, 2017b, s. 9). Rakennusratkaisujen, materiaalien, ilmanvaihdon ja lämmityksen sekä muiden rakennuksen ominaisuuksien tulee toimia yhdessä luoden terveellinen ja turvallinen ympäristö rakennuksessa. Suunnitelmien yhteensovittamisen vuoksi eri suunnittelualojen suunnitelmat toimivat rakennusprojektin aikana myös lähtötietoina toisilleen, minkä vuoksi suunnittelun eri osapuolten tiiviillä yhteistyöllä ja suunnitelmien aikataulutuksella on suuri merkitys projektin onnistumisessa. Suunnittelu-aikataulun tulisi olla sellainen, että suunnitelmien mahdolliset ristiriitaisuudet voitaisiin löytää ja korjata ennen suunnitelmien toimittamisen aikarajaa (Rakennustieto, 2009, s. 1).

Maankäyttö- ja rakennuslain 132/1999 mukaan rakentamisen suunnitelmia ovat rakennus-suunnitelma eli arkkitehtisuunnitelma ja erityissuunnitelmat. Arkkitehdit eli

rakennussuunnittelijat tekevät rakennuksen rakennussuunnitelmaan sisältyvät pääpiirustukset, joihin kuuluvat mm. asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset (Rakennustieto, 2020, s. 2). Erityissuunnitelmia ovat kaikki muut tarpeelliset piirustukset, laskelmat ja selvitykset (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17 luku 120 § 2 mom.). Yleisimmin rakennusprojektissa tarvittavia erityissuunnitelmia ovat mm. rakennesuunnitelma sekä rakennuksen lämmitysjärjestelmä-, ilmanvaihto-, vesi- ja viemäri-laitteistosuunnitelmat (ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015). Erityissuunnitelmat täydentävät pääpiirustuksia, joten pääpiirustukset toimivat muiden suunnitelmien perustana ja lähtötietona.

Weijo ym. (2019, s. 23–24) mukaan rakennesuunnittelijan sekä ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiosuunnittelijoiden tulisi käydä suunnitelmia läpi yhdessä rakennuksen rakenteiden ja talotekniikan yhteensovittamiseksi. Heidän mukaansa avoin yhteistyö talotekniikan ja rakennesuunnittelun suunnitelmien läpikäymisessä ja yhteensovittamisessa voi auttaa suunnittelijoita myös löytämään tekniikalle parhaat reitit ja ratkaisut, jotta tekniikan läpiviennit ja kulkureitit eivät vaaranna rakenteiden toimivuutta. Muun muassa talotekniikan reikävaraukset ovat tärkeää tietoa rakennesuunnittelulle ja ne toimivat lähtötietona myös palokatosuunnittelulle, minkä vuoksi niiden saamisen ajoitus on mietittävä huolellisesti (rakennesuunnittelija 2, AFRY, 1.6.2023). Reikävarausten katsominen palaverissa yhdessä projektin aikana on koettu hyväksi toimintatavaksi suunnitelmien yhteensovittamisessa.

3.7.2 Yhteistyö viranomaisten kanssa

Rakennushankkeessa voi olla mukana eri viranomaistahoja, kuten kunnan rakennusvalvonta, terveys-, palo-, työsuojelu-, ja ympäristönsuojeluviranomaiset, joiden valvonnan laajuus ja laatu riippuvat rakennusprojektin luonteesta (Rakennustieto, 2016, s. 5). Suunnittelujohdon tehtävänä onkin olla yhteydessä eri viranomaistahoihin ja selvittää onko olemassa mahdollisia suunnitteluun vaikuttavia tiedostamattomia tai dokumentoimattomia tavoitteita (Rakennustieto, 2013a, s. 3). Viranomaisten määräysten tulkinta ja lupaharkinta ovat projektiriippuvaisia eli hankkeen luonne, ajankohta ja kyseessä olevan rakennuksen sijainti vaikuttavat päätöksiin (mts. 8).

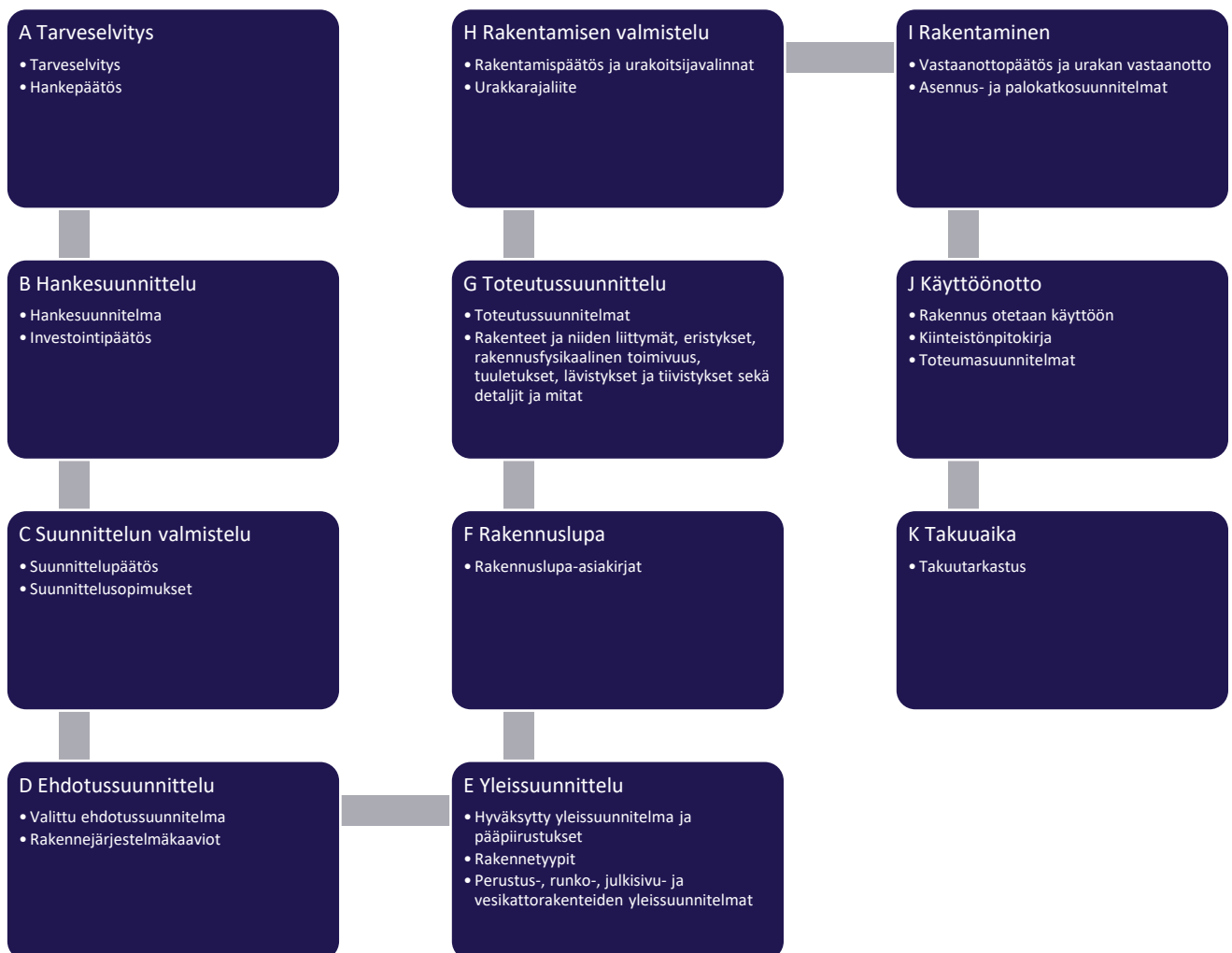
Suunnitelmien tulee täyttää viranomaisten vaatimukset, minkä vuoksi viranomaisprosessi vaikuttaa suunnittelun etenemiseen (Rakennustieto, 2017b, s. 9–10). Häiriötön

viranomaisprosessi onkin mainittu rakennusprojektin riskien- ja laadunhallinnassa yhdeksi suunnittelun laadunvarmistuksen tavoitteeksi.

4 RAKENNESUUNNITTELU KORJAUSHANKKEEN ERI VAIHEISSA

4.1 Rakennushankkeen vaiheet

Rakennushanke voidaan jakaa tiettyihin vaiheisiin, joita ovat tarveselvitys, hankesuunnittelu, suunnittelun valmistelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, rakennuslupatehtävät, toteutussuunnittelu, rakentaminen, käyttöönotto ja takuu-aika (Rakennustieto, 2019, s. 1). Suunnittelu- vaiheet etenevät yleensä tietyssä järjestyksessä, jota havainnollistetaan kuviossa 4, ja suunnitelmat tarkentuvat vaiheesta toiseen edetessä. Kaikki rakennusprojektit eivät välttämättä kuitenkaan ala tarveselvityksestä ja käy läpi jokaista mainittua vaihetta, vaan projektin alku ja suunnitteluvaiheiden määrä riippuu projektin koosta ja tilaajan tekemistä valinnoista (Weijo 2019, s. 21).



Kuvio 4. Rakennushankkeen tehtäväkokonaisuudet ja tehtäväkokonaisuuden tuotokset (soveltaen Rakennustieto 2019a).

Rakennusprojektissa on mukana eri osapuolia, joilla on projektin jokaisessa vaiheessa omat tehtävänsä, jotka ovat lakisääteisiä tai sovittavissa erikseen (Rakennustieto, 2013b, s.2) Kaikki suunnittelijat tai rakennushankkeen osapuolet eivät kuitenkaan tule välttämättä hankkeeseen mukaan heti alusta, vaan hankkeen tilaaja määrittelee, missä vaiheessa eri osapuolet aloittavat hankkeessa. A. Kalliolan (henkilökohtainen tiedonanto, 6.4.2023) mukaan rakennesuunnittelijat voivat auttaa parhaiten hankkeen suunnittelussa, mitä varhaisemmassa vaiheessa he pääsevät siihen mukaan.

4.2 Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheessa rakennushankkeen tilaaja selvittää tarpeen uusien tilojen hankinnalle tai tarpeen olemassa olevan rakennuksen tilojen muutokselle (Rakennustieto, 2019a, s. 3). Rakennushankkeen tilaaja tekee tarveselvityksen käyttäen tarvittaessa selvityksen teossa apuna suunnittelijoita tai muita asiantuntijoita. Selvityksen tuloksena on alustava suunnitelma tilaajan haluamille tiloille sekä tilojen vaatimukset ja arvio erilaisista ratkaisuista ja kustannuksista sekä hankepääätös.

Tilaaja päättää rakennesuunnittelijan osallistumisesta tarveselvitysvaiheeseen (Rakennustieto, 2019a, s. 3). Rakennesuunnittelijan mahdolliset tehtävät tarveselvityksessä liittyvät rakennejärjestelmien alustaviin selvityksiin, kustannusennusteen laadinnan ja rakentamisaikataulun luomisen avustamiseen, jos tilaaja ottaa rakennesuunnittelijan tarveselvityksen tekoon mukaan.

4.3 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelussa määritellään rakennusprojektin tarkemmat puitteet koskien mm. projektin laajuutta, aikataulua ja kustannuksia (Rakennustieto, 2019a, s. 4). Vaiheeseen kuuluu myös erilaisten selvitysten teettäminen sekä toteutusmuodon alustava valinta. Hankesuunnittelussa asetetaan projektin suunnittelutyön tavoitteet, jotka toimivat suunnittelulle lähtötietoina ja työkaluina suunnittelupäätöksissä. Vaiheen tuotoksena on hankesuunnitelma.

Kuten tarveselvitysvaiheessa, myös hankesuunnitteluvaiheessa rakennesuunnittelijoiden osallistumisesta sovitaan tilaajan kanssa erikseen (Rakennustieto, 2019a, s. 4). Jos rakennesuunnittelijat otetaan tähän vaiheeseen mukaan, heidän täytyy aluksi varmistaa saatavilla olevien lähtötietojen riittävyys kyseisen vaiheen suunnittelutehtävien suorittamiseen. Tässä vaiheessa rakennesuunnittelijat voivat ennakoida tulevien vaiheiden lähtötietotarpeita ja määrittää tarvittavat tutkimukset, mittaukset, inventoinnit sekä selvitykset, joiden kokevat olevan tarpeellisia suunnittelutehtävien laadukkaan suorittamisen kannalta.

Rakennesuunnittelun tehtäviin kuuluu myös näiden erilaisten tutkimusten ja selvitysten kuten kuntotutkimuksen ja rakennuksen tarkastuksen teko ja suunnittelijoiden täytyykin hankesuunnitteluvaiheessa selvittää olemassa olevien rakenteiden sallitut kuormat, laatu, kunto ja palotekniset ominaisuudet (Rakennustieto, 2019a, s. 4). Selvityksiin kuuluvat myös vaihtoehtoiset korjaus- ja muutosvaihtoehdot, korjaus- ja muutosvaikutukset vaihtoehtoisille tilaratkaisuille sekä elinkaariselvitys. Rakennesuunnittelijat osallistuvat hankkeen eri tavoitteiden määrittämiseen hankkeen muiden osapuolten kanssa.

4.4 Suunnittelun valmistelu

Suunnittelun valmistelussa tilaaja pitää mahdolliset suunnittelukilpailut, valitsee projektiin haluamansa suunnittelijat sekä tekee tarvittavat sopimukset projektiin osallistuvien kanssa (Rakennustieto, 2019a, s. 5). Viimeistään tässä vaiheessa rakennesuunnittelijat tulevat mukaan projektiin. He tutustuvat tarjouspyyntöaineistoon sekä lähtötietoihin ja varmistuvat siitä, että projektin aikataulu sekä tavoitteet mahdollistavat tarvittavan panostuksen suunnitteluun.

Rakennesuunnittelijat sopivat tilaajan kanssa suunnittelutehtävän laajuudesta käyttäen apuna RT-korttia Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18 ja sen liitteitä (Rakennustieto, 2019a, s.5). Tässä vaiheessa tilaajan kanssa sovitaan myös mahdollisista erikseen tilattavista töistä kuten valmisosa tai tuoteosasuunnittelusta sekä sovitaan suunnitelmien hankintamuodosta, joka vaikuttaa mm. tehtävien suunnitelmien yksityiskohtaisuuteen. Suunnittelijat selvittävät myös omien resurssiensa riittävyys kyseisen projektin suorittamiseen ja solmivat tilaajan kanssa suunnittelusopimuksen. Vaiheeseen kuuluu myös suunnittelun aloitustilaisuus, jossa sovitaan muun muassa tulevista kokouksista, suunnittelu- ja

tiedonvaihtoaikataulusta sekä viestinnästä projektin eri osapuolten välillä. Vaiheen lopputuloksena on suunnittelupäätös.

4.5 Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnittelussa suunnittelijat tekevät vaihtoehtoisia suunnitelmia hankkeen suorittamiseen (Rakennustieto, 2019a, s. 6). Heidän täytyy varmistaa lähtötietojen riittävyys ja sen kautta selvittää tarvittavat tutkimukset ja mittaukset lähtötietoja täydentämään. Rakennesuunnittelijat tekevät saatujen lähtötietojen ja kuormien perusteella alustavat rakenneratkaisut sekä vaihtoehtoiset rakennejärjestelmät, rakennetyypit ja suunnitelmat vanhojen rakenteiden vahvistamiseen. He arvioivat vaihtoehtojen toimivuutta rakennusfysiikassa, turvallisuudessa sekä toimivuutta hankkeen tavoitteiden suhteen. Vaiheen erikseen tilattavia tehtäviä ovat muun muassa toteutuneiden vanhojen rakenteiden selvitys, tietomallin luominen kohteesta ja laajennus- sekä muunneltavuustavoitteiden asettaminen rakennukselle ja rakenteille.

Tästä vaiheesta eteenpäin rakenne-, arkkitehti- ja LVIS-suunnitelmien yhteensopivuus tarkastetaan sovituin aikaväleihin pääsuunnittelijan johdolla ja niihin tehdään tarvittavat muutokset löytyneiden ongelmien perusteella (Rakennustieto, 2019a, s.6). Rakennesuunnittelijat osallistuvat muiden suunnittelijoiden kanssa jatkosuunnitteluun valittavan ehdotussuunnitelman valintaan ja vaiheen tuotoksena on hyväksytty ehdotussuunnitelma, jota lähdetään jalostamaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa kohti yksityiskohtaisempaa ja tarkempaa suunnitelmaa. Rakennesuunnittelun tuotoksia ehdotussuunnitteluvaiheessa ovat rakennetyypit ja rakennejärjestelmäkaaviot.

4.6 Yleissuunnittelu

Yleissuunnittelussa valittu ehdotussuunnitelma jalostetaan tarkemmaksi paremmin toteutettavaksi yleissuunnitelmaksi (Rakennustieto, 2019a, s. 7). Rakennesuunnittelijat pitävät huolen siitä, että he ovat saaneet tarvittavat lähtötiedot, joiden avulla rakennesuunnittelutyö voi edetä. He selvittävät myös tarpeen mahdollisille lisätutkimuksille ja mittauksille tutustumalla vanhoihin laskelmiin, kuviin ja tutkimuksiin selvittääkseen rakenteiden kunnan ja kapasiteetin sekä mahdollisen vahvistustarpeen.

Yleissuunnitelmassa ei mennä vielä tarkkoihin yksityiskohtiin, vaan siitä tulee selvitä rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatu toteutuskustannusten määrittämällä tarkkuudella (Rakennustieto, 2019a, s.7). Rakennesuunnittelun suunnitelmia yleissuunnittelu- vaiheessa ovat rakennetyypit, joissa näkyy rakenteiden äänen-, lämmön-, kosteuden-, veden- ja tärinäneristysratkaisut sekä perustus-, runko-, julkisivu-, vesikatto- ja täydentävien rakenteiden yleissuunnitelmat. Tämän vaiheen suunnitelmissa olisi hyvä esittää rakenteiden päämitat (RIL, 2020, s. 141–198).

4.7 Rakennuslupatehtävät

Rakennuslupatehtävävaiheessa varmistetaan, että yleissuunnitelma on tehty riittävässä laajuudessa sekä tehdään kaikki rakennuslupa-asiakirjat ja muut asiakirjat valmiiksi ja toimitetaan ne rakennusvalvontaviranomaiselle eli vaiheen tuotoksena ovat rakennuslupa-asiakirjat (Rakennustieto, 2019a, s. 9). Viimeistään tässä vaiheessa tarkistetaan valittujen suunnittelijoiden kelpoisuudet tehtäviinsä.

Tässä vaiheessa tehdään myös rakennesuunnitelmien tarkastussuunnitelma (Rakennustieto, 2019a, s. 9). Rakennesuunnittelijan velvollisuudesta tarkastussuunnitelman tekoon ja sen sisällöstä säädetään ympäristöministeriön asetuksessa kantavista rakenteista 477/2014 7 §:ssä.

4.8 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelmasta tehdään tarkemmat mitoitettut suunnitelmat hankintoja ja toteutusta varten (Rakennustieto, 2019a, s. 10). Tässä vaiheessa tarkennetaan hankintamuoto, jonka mukaisesti rakennesuunnittelijat tekevät perustusten, alapohja-, runko-, julkisivu-, ulkotaso- ja vesikattorakenteiden sekä täydentävien rakenteiden rakennesuunnitelmat sekä kaikki tarvittavat detaljit eli toteutussuunnitelmat.

Toteutussuunnitteluvaihe jaetaan siis kahteen osaan: hankintasuunnitteluun ja lopulliseen toteutussuunnitteluun (RIL, 2020, s. 16). Hankintasuunnittelussa suunnitelmat tehdään laajuudeltaan sellaisiksi, että niiden avulla voidaan tehdä tarvittavat tarjouspyynnöt, kun

taas lopullisen toteutussuunnittelun suunnitelmat tehdään niin tarkoin, että rakennus voidaan rakentaa ja tehtailla tehtävät valmisosat voidaan valmistaa niiden perusteella.

Vaiheeseen liittyy myös tuote- ja järjestelmäosasuunnittelua (Rakennustieto, 2019a, s. 10). Tuoteosasuunnittelun voi tehdä hankkeen rakennesuunnittelija tai tuoteosatoimittajan oma suunnittelija (mts. 2). Suunnittelussa tehdään rakennusosan esim. betonielementin suunnitelma tiettyjen vaatimusten mukaisesti. Siihen tehdään tarvittavat laskelmat, määritellään mitat ja luodaan valmistus- ja asennussuunnitelmat. Järjestelmäosasuunnittelu ei kuulu hankkeen rakennesuunnittelijalle, vaan sen hoitaa rakennusosajärjestelmän toimittaja. Vastaavan rakennesuunnittelijan tulee kuitenkin tarkastaa toimittajan tekemät suunnitelmat, jotta varmistetaan että tuote on kohteeseen sopiva.

4.9 Rakentamisen valmistelu sekä rakentamisvaiheet

Rakentamisen valmistelussa rakentamistehtävät kilpailutetaan (Rakennustieto, 2019a, s. 16). Rakennesuunnittelijoiden tehtäviä tässä vaiheessa ovat tarjoussuunnitelmien tavoitteidenmukaisuuden tarkistaminen sekä niiden toimittaminen sovittuun paikkaan. Rakennesuunnittelijoiden tulee myös osallistua urakkarajaliitteiden tekemiseen. Vaiheen tuloksena tilaaja valitsee rakennushankkeen urakoitsijat.

Rakentamisvaiheessa rakennesuunnittelijat tekevät viranomaisten määräämät sekä tilaajan kanssa sovitut valvonta- ja selvitystehtävät (Rakennustieto, 2019a, s. 17). He osallistuvat suunnitelmakatselmuksiin ja työmaakokouksiin sekä tekevät tarvittavat rakentamiskäytännön esille tulleet muutokset ja toimittavat päivitettyt asiakirjat rakennusprojektin eri osapuolille. He myös tarkastavat asennusurakoitsijoiden tekemät asennussuunnitelmat ja hyväksyvät ne.

4.10 Käyttöönotto ja takuu

Rakennuksen käyttöönotossa tarkistetaan, että järjestelmät toimivat ja tilaajaa tai käyttäjiä ohjeistetaan käytön suhteen (Rakennustieto, 2019a, s. 18). Rakennesuunnittelijoiden tehtäviä ovat oman osuuden täyttäminen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen, lopullisten suunnitelmien antaminen tilaajalle sekä vastaanottotarkastukseen osallistuminen.

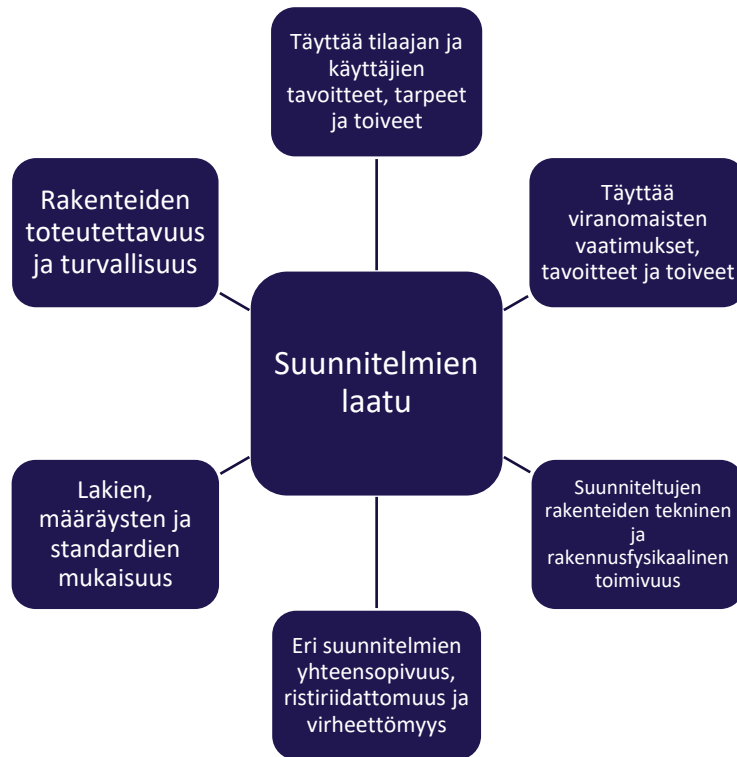
Takuuaikana rakennuksen olosuhteita ja toimivuutta seurataan sekä korjataan mahdollisia esille tulevia ongelmia ja puutteita (Rakennustieto, 2019a, s. 19) Varsinaisia suunnittelu-tehtäviä ei tässä vaiheessa enää ole, vaan rakennesuunnittelijoiden tehtävänä on lähinnä osallistua takuutarkastukseen

5 LAATU SUUNNITTELUSSA JA SUUNNITELMIEN SISÄLTÖ

Laatu ja laadunvarmistus ovat oleelliset osat rakennusprojektia, ja projektin jokaisen osapuolen tulee huolehtia laadukkaasta suorituksesta hankkeen jokaisessa vaiheessa (Weijo ym., 2019, s.72) Laadun määrittely ei ole kuitenkaan yksinkertainen asia, koska näkökulmia sille, mitä on hyvä laatu, voi olla useita erilaisia (Rakennustieto, 2011, s. 12). Rakennustiedon (2017, s. 2) ohjeessa laadun määritellään olevan tuotteen tai toiminnan vastaavuutta tavoitteisiin ja vaatimuksiin. Ohjekortissa mainitaan kolme vaihetta, jotka vaikuttavat laadun toteutumiseen:

1. Tavoitteiden ja vaatimusten asetus
2. Suoritus, jolla tavoitteet ja vaatimukset toteutetaan
3. Suorituksen vertaaminen asetettuihin tavoitteisiin ja vaatimuksiin sekä arviointi suorituksen onnistumisesta

Rakennustiedon (2017b, s. 2) ohjeessa kerrotaan, että laadukkaat suunnitelmat täyttävät tilaajan ja käyttäjien tavoitteet ja vaatimukset sekä ovat lakien, määräysten ja standardien mukaiset. Suunniteltujen rakenteiden tulee myös olla teknisesti toimivia, virheettömiä ja turvallisia (mts. 9). Rakennustiedon (2010, s. 12–13) kirjassa ilmaistaan, että laadukkaissa suunnitelmissa tulee huomioida myös viranomaisten vaatimukset. Suunnitelmien laatuun liittyy olennaisesti eri suunnittelualojen suunnitelmien läpikäynti niiden yhdessä toimivuuden ja ristiriidattomuuden varmistamiseksi. Suunnitelmien tulee olla myös tarpeeksi tarkkoja, jotta rakennustyö voidaan suorittaa niiden pohjalta ja suunnitellut rakenteet ovat toteutettavissa. Kirjassa mainitaan myös, että suunnitelmissa tulisi ottaa huomioon lopullisen korjaustyön laatu niin, että suunnitelmien mukaisesti tehdyllä työllä päästään siihen ulkonäölliseen laatuun, jota tilaaja haluaa, eikä suunnitelmien korjausmenetelmällä ja projektin laatutavoitteilla ole ristiriitaisuuksia. Suunnitelmien laatuun liittyvät asiat koottuna kuvioon 5.



Kuvio 5. Suunnitelmien hyvään laatuun liittyvät asiat (Mäkitalo, 2023, CC BY-ND)

Laadunvarmistus on osa projektin laadunhallintaa (Rakennustieto, 2017b, s.2). Se on suunnitelmallista toimintaa suunnitelmien läpikäymiselle ja niiden laadun varmistamiselle. Keskeisiä laadunvarmistustoimenpiteitä suunnittelussa ovat suunnitelmakokoukset ja -katselmuksien projektin osapuolten kesken sekä tiedon siirtymisen varmistaminen suunnittelijoiden välillä ja suunnitelmien yhteensopivuuden, virheettömyyden ja tavoitteiden mukaisuuden tarkistaminen (Rakennustieto, 2009, s. 1–3). Katselmuksissa on hyvä varmistua suunnitelmien olevan sellaisessa valmiudessa, että jatkosuunnittelu on niiden perusteella mahdollista (Rakennustieto, 2017b, s. 10).

Ympäristöministeriön asetuksessa kantavista rakenteista (477/2014) 7 §:ssä kerrotaan rakennesuunnittelijan vastuusta suorittaa rakennesuunnitelmien laadunvarmistus ennen suunnitelmien toimittamista rakennusvalvontaviranomaiselle. Asetuksen mukaan laadunvarmistus tulee suorittaa laadituille laskelmille, piirustuksille, tekstiasiakirjoille sekä muille rakennesuunnittelijan tekemille suunnittelutiedoille ja sitä varten tulee tehdä tarkastussuunnitelma, jossa kerrotaan miten suunnitelmat tarkastetaan, kuka/ketkä tarkastuksen suorittavat sekä missä suhteessa suunnitelmien tarkastajat ovat rakennesuunnittelun projektiorganisaatioon siinä tapauksessa, jos rakennuksen tai yksittäisen rakenneosan seuraamukset ovat vakavia tai

keskisuuria. Vakavien seuraamusten tai poikkeuksellisen vaativan tai erittäin vaativan suunnittelutehtävän rakennesuunnitelmien laadunvarmistus tulisi toteuttaa suunnitteluorganisaation ulkopuolisella henkilöllä tai ainoastaan laadunvarmistustehtävään nimetyllä henkilöllä, joka on pätevyydeltään suunnittelutehtävän vaatimusluokan mukainen.

Suunnittelualojen suunnitelmien sisällöstä löytyy tietoa eri lähteistä. Laista ja asetuksista löytyy erilaisia vaatimuksia suunnitellulle rakennukselle ja sitä koskeville suunnitelmille. Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on määritelty muun muassa tekniset vaatimukset, jotka rakennuksen ja sitä koskevien suunnitelmien tulee täyttää. Ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015) kerrotaan tarkemmin suunnitelmissa esitettävistä tiedoista. Ympäristöministeriön asetuksessa pohjarakenteista (465/2014) sekä ympäristöministeriön asetuksessa kantavista rakenteista (477/2014) ohjeistetaan pohjarakennesuunnitelmien ja kantavien rakenteiden suunnitelmien sisällöistä. Laissa mainittuja vaatimuksia on täydennetty vielä erillisillä ohjeilla, kuten esimerkiksi ympäristöministeriön ohje puurakenteista ja ympäristöministeriön ohje betonirakenteista. Lakien, asetusten ja ohjeiden lisäksi eri suunnittelualojen tehtäväluetteloissa kerrotaan eri suunnitteluvaiheiden tuotoksista sekä niissä esitettävistä tiedoista. Ohjeita suunnitelmiin voi löytyä myös rakennusalan toimijoiden oppaista.

Rakennesuunnittelun tehtävänä on luoda yhteistyössä muiden rakennushankkeen osapuolten kanssa rakennesuunnitelmat, joiden perusteella rakennus tai rakenne voidaan rakentaa (RIL, 2020, s.12). Rakennesuunnittelulle rakennuksen ja rakenteiden mittatiedot ja korkomaailma ovat siis tärkeitä tietoja, joiden avulla rakennesuunnittelu mahdollistuu. Rakennesuunnitelmien toimiessa rakennushankkeen pääpiirustuksina ja rakennesuunnittelun perustana, myös mitat ja korkomaailma tulevat rakennussuunnittelulta. Mittojen sekä korkojen vähäisyys/puuttuminen saaduista rakennussuunnitelmista on koettu ongelmaksi (rakennesuunnittelija 2, AFRY, 1.6.2023).

Ympäristöministeriön asetuksessa rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (601/2015) määritellään, että pääpiirustuksissa eli rakennussuunnitelmissa pitäisi olla rakennuslupaa haettaessa esitettynä mm. rakennuksen päämitat, tontin kulmapisteiden sekä rakennuksen nurkkapisteiden korkeusasemat, pihan korkeusasemat, kattojen kaltevuudet, harjan tai muun korkeimman osan korko ja korot maanpinnan ja julkisivun sekä julkisivun ja vesikatkon leikkauskohdissa. Muita hyödyllisiä pääpiirustuksissa esitettäviä mittatietoja ovat mm.

rakennuksen ja sen osien päämitat pysty- ja vaakasuunnassa, kerroskorkeudet sekä kerrosten ja tasojen korkeusasemat sekä ala-, väli- ja yläpohjien rakenteiden kokonaismitat (ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 601/2015). Pääpiirustusten sisältötiedot löytyvät listattuna kokonaisuudessaan liitteissä 1 ja 2.

Rakennesuunnitelmat lukeutuvat laissa erityissuunnitelmiksi, jotka rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä laadittavaksi ja toimitettavaksi rakennusvalvontaan mutta näiden suunnitelmien ei tarvitse olla valmiita rakennuslupaa haettaessa, vaan viimeistään ennen kuin suunnitelmassa esitetty työvaihe aloitetaan (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 19 luku 134 a §). Rakennepiirustuksista, joita ovat muun muassa paalutus-, perustus-, taso-, vesikatto-, leikkaus-, rakenneosa-, ja yksityiskohtapiirustukset sekä elementtien valmistus-, asennus ja sijoituspiirustukset, tulisi löytyä rakenteiden mitat ja yksityiskohdat kuten kiinnitykset, liitokset, reiät ja heikennykset (ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 601/2015). Pohjarakenteiden ja kantavien rakenteiden kohdalla suunnittelua ja suunnitelmien sisältöä ohjaavat myös ympäristöministeriön asetus pohjarakenteista 465/2014 ja ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014.

Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelossa mainitaan toimintojen, tilojen, varusteiden ja kalusteiden sijoittelu suunnitelmiin yleissuunnitteluvaiheessa mutta varsinaisesti mitat ja mitoitus ilmoitetaan arkkitehtisuunnittelun sekä rakennesuunnittelun tehtäväluetteloissa vasta toteutussuunnitteluvaiheessa (Rakennustieto, 2019a, 2020). Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry (2020) taas ohjeistaa merkitsemään jo yleissuunnitteluvaiheessa rakennepiirustuksiin päämitat.

6 LÄHTÖTIETOJEN TARKISTUSLISTAN LAADINTA

Yksi opinnäytetyön tavoitteista oli luoda yrityksen käyttöön lähtötietolista, jonka avulla korjausprojekteissa voitaisiin seurata, mitä lähtötietoja projektiin on jo saatu ja mitä lähtötietoja voisi mahdollisesti pyytää. Työ aloitettiin tutustumalla eri lähteistä löytyviin teksteihin liittyen korjausrakentamisen rakennesuunnitteluun, rakennushankkeen eri vaiheisiin ja eri vaiheissa tuotettaviin suunnitelmiin sekä lähtötietoihin. Tietoa kerättiin siitä, mikä kaikki vaikuttaa rakennesuunnitteluun ja mikä kaikki voidaan sitä kautta laskea lähtötiedoiksi. Lähteinä käytettiin muun muassa lakeja ja asetuksia, Rakennustiedon julkaisuja, ympäristöministeriön sivuja ja julkaisuja sekä erilaisten yhdistysten ja liittojen sivuja. Löydettyjen tietojen perusteella aloitettiin listan luonnostelu eli kirjoitettiin karkeasti ylös kaikki eri lähtötiedot, joista löydettiin maininta eri lähteistä.

Tämän jälkeen mietittiin, millaisessa muodossa lähtötietolistan olisi hyvä olla ja mikä kaikki olisi olennaisinta tietoa listassa. Listaa ei haluttu tehdä liian pitkäksi, monimutkaiseksi tai täyteen ahdetuksi, koska siitä haluttiin mahdollisimman helposti käytettävä ja yksinkertainen, jotta sitä olisi miellyttävä käyttää ja sitä jaksettaisiin täyttää ja päivittää projektin aikana. Lista, jota kukaan ei jaksa täyttää, on hyödytön. Listaa tehdessä pyrittiin keskittymään sen selkeään ulkonäköön, josta löytyy nopealla vilkaisulla kaikki tarvittava.

Viimeistellyn lähtötietolistan luonnoksen valmistuttua muutamia rakennesuunnittelijoita haastateltiin ongelmista, joita he olivat kohdanneet lähtötietojen suhteen. Heitä pyydettiin myös antamaan mielipiteitä ja kehitysehdotuksia lähtötietolistasta. Listaa muokattiin saatujen ehdotusten perusteella, kunnes se oli tarpeeksi hyvä ensimmäiseksi luonnokseksi esimiehen arviotavaksi.

Esimieheltä saatujen kehitysideoiden jälkeen lisättiin työhön toinen lista pelkästään uusien suunnitelmien seuraamiseen, koska hänelle oli todella tärkeää, että opinnäytetyössä ja listassa tuotaisiin esille myös uusien suunnitelmien laatu ja miten sitä voisi arvioida. Tämä olisi ollut vaikeaa yhdistää ensimmäiseen luotuun lähtötietolistaan minkä vuoksi listoja luotiin kaksi. Tämän lisäksi työhön lisättiin kappale suunnitelmien laadusta.

Esimiehen ehdotus uudelle listalle oli, että siinä voisi väreillä ilmaista, onko saatujen suunnitelmien laatu hyvää, joten työssä selvitettiin, mitkä väriyhdistelmät olisivat saavutettavuuden

kannalta parhaimmat. Työssä päädyttiin käyttämään listassa sinistä, keltaista ja punaista, joiden pitäisi erottua toisistaan myös heille, joilla on poikkeava värinäkö. Uusien suunnitelmien listaan tehtiin myös erilliset sivut rakennesuunnitelmien ja arkkitehtisuunnitelmien laadun arviointiin erittelemällä, mitä suunnitelmista tulisi löytyä eri suunnitteluvaiheissa eri lähteiden mukaan. Tärkeimpiä lähteitä tässä vaiheessa olivat Rakennustiedon tehtäväluettelot, ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista 216/2015, ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista sekä Rakennesuunnittelun asiakirjaohje: tekstiosa-kirja.

Molempien lähtötietolistojen valmistuttua ne laitettiin yrityksen sisäiseen jakeluun.

7 POHDINTAA JA YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli perehtyä korjausrakennuskohteen rakennesuunnittelussa tarvittaviin lähtötietoihin ja luoda lähtötietojen tarkistuslista rakennesuunnittelijoiden käyttöön. Tavoitteena oli myös selvittää, mitä on suunnitelmien laatu ja mitä laadukkaasta suunnitelmasta tulisi löytyä eri suunnitteluvaiheissa. Suunnitelmien laadun arvioinnin helpottamiseksi tuli tehdä myös erilliset tarkistuslistat siihen, mitä tietoja eri suunnittelualojen suunnitelmissa tulisi olla eri suunnitteluvaiheissa.

Korjauskohteessa mahdollisia lähtötietoja on runsaasti ja rakennesuunnittelun lähtötietotarpeet riippuvat monesta asiasta, kuten kohteen laajuudesta, korjausrakentamisen syystä, rakennuksen iästä, rakennuksen kunnosta ja mahdollisista vaurioista, hankkeen tavoitteista jne. Lakiin kirjattu erityissuunnittelijoiden huolehtimisvelvollisuus tarvittavien lähtötietojen hankkimiseen rohkaisee hankkimaan tietoja mieluummin enemmän, jotta suunnitelmissa voidaan varmasti ottaa kaikki huomioon eikä vahingossa tehdä ratkaisuja, jotka voisivat vaurioittaa rakenteita tai tehdä niistä teknisesti toimimattomat. Korjauskohteen rakennesuunnittelussa täytyy kuitenkin varautua siihen, että kattavista tutkimuksista ja selvityksistä huolimatta voi purkuvaiheessa kuitenkin tulla esille yllätyksiä, joiden vuoksi suunnitelmia on muutettava. Varsinkin näissä tilanteissa on tärkeää, että tiedot muutoksista välitetään kaikille osapuolille, joita muutokset koskevat. Yhteistyö hankkeen eri osapuolten välillä on muutenkin hyvin tärkeää korjausten onnistumisessa.

Suunnittelun laatu on vaikeasti mitattava asia ja se käytännössä määritellään tilaajan, käyttäjien ja viranomaisten hankkeelle asettamien tavoitteiden, lakien ja määräysten mukaisuuden sekä suunniteltujen rakenteiden teknisen toimivuuden kautta. Eri suunnittelualojen suunnitelmista ja niiden sisällöstä hankkeen eri vaiheissa löytyy ohjeita muun muassa Rakennustiedon tehtäväluetteloista, ympäristöministeriön asetuksesta rakentamista koskevista suunnitelmista sekä Rakennesuunnittelun asiakirjaohje: tekstiosa-kirjasta. Nämä eri lähteet ja niiden määrittelemät eri suunnitelmien sisällöt voivat auttaa suunnitelmissa esitettyjen tietojen riittävyyden ja suunnitelmien laadun arvioinnissa.

Työn tuloksena syntyi kaksi lähtötietolistaa: ensimmäiseen merkitään muun muassa hankkeen tavoitteet, tehdyt tutkimukset ja selvitykset, rakennuksen alkuperäinen käyttötarkoitus ja mahdolliset käyttötarkoituksen muutokset, käytössä olevat vanhat piirustukset, tehdyt

tietomallit sekä palotekniikkaan liittyvät asiat ja toiseen lähtötietolistaan merkitään hankkeeseen tehtyjen uusien piirustusten saamisen päivämäärät sekä saatujen piirustusten arvioitu laatu. Toisen listan välilehdillä löytyy tietoja rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmien sisällöstä eri suunnitteluvaiheissa laadun arvioimisen helpottamiseksi.

Lähtötietolistoihin on merkitty korjausrakentamisen rakennesuunnittelussa tarvittavat oleellimmat tiedot ja listoja voi hyvin käyttää eri korjausrakennusprojekteissa. Listoihin voi lisätä niistä puuttuvia asioita tai niistä voi poistaa projektille tarpeettomia kohtia tarpeen mukaan. Korjausrakentamisen erilaisia lähtötietoja on todella suuri määrä, jo rakennuksen rakennusosiin, sisäilmastoon ja talotekniikkaan liittyviä mittaus- ja tutkimusmenetelmiä on kymmeniä, joten kaiken kattavan listan tekeminen olisi ollut erittäin työlästä ja siitä olisi tullut niin valtava, että sen käyttäminen ei välttämättä olisi ollut mielekästä. Listat on pyritty tekemään yksinkertaisiksi ja helpoiksi käyttää.

Työssä on viitattu paljon Maankäyttö- ja rakennuslakiin 132/1999, joka on voimassa enää vuoden 2024 ajan, jonka jälkeen astuu voimaan 1.1.2025 uusi Rakentamislaki 751/2023. Työssä ei ole tutustuttu uuden Rakentamislain sisältöön ja sen tuomiin mahdollisiin muutoksiin rakentamisen suunnitelmiin liittyen. Uusien suunnitelmien lähtötietolista ja siinä esitetyt rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmien sisällöt voivat siis tarvita päivitystä, kun uusi laki on lainvoimainen.

Työn aihe oli haasteellinen ja vaikeasti rajattava. Korjauskohteet ovat moninaisia eikä yksikään ole samanlainen, joten oli haastavaa selvittää ne keskeisimmät asiat, joita työssä olisi hyvä tuoda esille, jotta työstä ei tulisi liian laaja. Työstä rajattiin pois eri hankintamuotojen vaikutus rakennesuunnitteluun ja lähtötietotarpeisiin, mikä voisi olla lisätutkimuksen kohde. Työssä ei myöskään selvitetty voiko eri suunnittelualojen sopimusten laajuudessa olla eroja ja miten sopimustekniset asiat vaikuttavat uusien suunnitelmien sisältöön ja sitä kautta rakennesuunnittelussa tarvittavien lähtötietojen saatavuuteen, mikä voisi myös olla lisätutkimuksia vaativa asia.

Työssä on onnistuttu löytämään ne keskeisimmät korjauskohteen rakennesuunnittelussa tarvittavat lähtötiedot ja siten luomaan hyvät pohjat lähtötietolistoille. Ensimmäiseen lähtötietolistaan kirjoitettiin ohje, että listasta voi poistaa projektille tarpeettomia kohtia ja siihen voi myös lisätä puuttuvia lähtötietoja, mikä voi johtaa siihen, että lista kehittyy sen käytön myötä.

Työtä voisi kehittää lisää selvittämällä muidenkin suunnittelualojen suunnitelmien sisältöä eri suunnitteluvaiheissa ja lisäämällä tiedot uusien suunnitelmien lähtötietolistaan. Tässä työssä keskityttiin arkkitehtisuunnitelmien sisältöön, koska ne ovat rakennusprojektin pääsuunnitelmat, joihin muiden suunnittelualojen suunnitelmat pohjautuvat ja rakennesuunnitelmiin, koska työ on tehty rakennesuunnittelun näkökulmasta ja on hyvä olla olemassa lista, josta voi nopeasti selvittää, mitä tietoja oman suunnittelualan suunnitelmissa kuuluisi eri vaiheissa olla.

LÄHTEET

- Holmström, J., Kantola, J., Kauriinvaha, E., Kettunen, A.-V., Komulainen, J., Laamanen, P., Laine, K., Makkonen, H., Niemi, S., Pitkäranta, M., Saarinen, J., Sandström, S., Tuovinen, H., & Viljanen, K. (2016). *Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus*. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>
- Koskela, L. (2004). *Making do-the eighth category of waste*. Proc., 12th Annual Conf. on Lean Construction, C. T. Formoso and S. Bertelsen, eds., Lean Construction–DK, Helsingor, Denmark. <https://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/26019>
- Lampi, J. (juontaja), & Laurila, A. (vieras). (08.2020). *Rakennushistoriallinen selvitys on perusta korjaussuunnittelulle* [podcast-jakso]. Sarjassa Naulan kantaan. SoundCloud. <https://soundcloud.com/naulankantaan/rakennushistoriallinen-selvitys-on-perusta-korjaussuunnittelulle-vieraana-anu-laurila>
- Laurila, A., Pitkäranta, M., Wuokko, P., Toorikka, A., Laine, K., & Lammi, T. (31.10.2022.) *Suojellun rakennuksen ominaisuudet ja käytettävyys: Kartoitus toimintatavoista korjaushankkeissa*. Terveet tilat 2028. <https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/92619288/Suojellun+rakennuksen+ominaisuudet+ja+k%C3%A4ytett%C3%A4vyys+-+nykytilanteen+kartoitus+toimintatavoista+korjaushankkeissa.pdf/4b137e46-db48-d835-4985-32d28aaa48ed/Suojellun+rakennuksen+ominaisuudet+ja+k%C3%A4ytett%C3%A4vyys+-+nykytilanteen+kartoitus+toimintatavoista+korjaushankkeissa.pdf?t=1667220152898>
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- Museovirasto. (i.a.-a) *Rakennettu kulttuuriympäristö*. <https://museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto>
- Museovirasto. (i.a.-b) *Rakennusperintölailla suojele*. <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/rakennusperintolailla-suojele>
- Museovirasto. (i.a.-c) *Kirkolliset kulttuuriympäristöt*. <https://museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/kirkolliset-kulttuuriymparistot>
- Rakennustieto. (1996). *Asuinrakennushankkeen pohjatutkimus ja pohjarakennesuunnittelu* (RT 10-10619).
- Rakennustieto. (2009). *Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet* (1224-S).

- Rakennustieto. (2011). *Korjaustöiden laatu KTL 2011* (Ratu KI-6019).
- Rakennustieto. (2013a). *Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa* (RT 13-11120, LVI 03-10539, KH X4-00536).
- Rakennustieto. (2013b). *Tehtäväluettelot. Käyttöohje KO12* (RT 10-11105, LVI 03-10516, SIT 13-610090, KH X4-00512, Infra 053-710108).
- Rakennustieto. (2016). *Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet* (RT 10-11222, LVI 03-10579, KH 90-00595).
- Rakennustieto. (2017a). *Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18* (RT 10-11284, LVI 03-10619, SIT 13-610143, KH X4-00651, Infra 053-710187).
- Rakennustieto. (2017b). *Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laadunhallinta* (RT 10-11255, LVI 03-10602, KH 90-00630).
- Rakennustieto. (2019a). *Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18* (RT 103087).
- Rakennustieto. (2019b). *Rakennuksen laserkeilaus* (RT 103133).
- Rakennustieto. (2020). *Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK18* (RT 103253).
- Rakennustieto. (2022a). *Haitalliset aineet rakennuksissa. Tilaajan ohje* (RT 103500).
- Rakennustieto. (2022b). *Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje* (RT 103501).
- Rakennustieto. (2022c). *KorjausRYL*.
- Rakennustieto. (2023). *Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen* (RT 103529).
- RakentajaPRO. (15.11.2022) *Tehdasrakennusten muuttaminen asuinkäyttöön*. <https://rakentaja.pro/artikkelit/tehdasrakennusten-muuttaminen-asuink%C3%A4ytt%C3%B6%C3%B6n/>
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. (2020). *Rakennesuunnittelun asiakirjaohje: Tekstiosa*.
- Terveet tilat 2028. (i.a.-a). *Hanke- ja ehdotussuunnittelusta investointipäätökseen*. <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen/rakennushankkeen-vaiheet/hanke-ja-ehdotussuunnittelu>

Terveet tilat 2028. (i.a.-b). *Lähtötiedot korjausrakentamisessa*. <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen/rakennushankkeen-onnistuminen/lahtotiedot>

Terveet tilat 2028. (i.a.-c). *Rakentaminen ja korjaaminen*. <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen>

Valtonen, S.-P. (2015). Muuttuvatko rakenteet aina kun käyttötarkoitus muuttuu: käyttötarkoituksen muuttuminen rakennesuunnittelijan kannalta. *Rakennettu Ympäristö*, 52(5), 17–20.

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140477>

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150216>

Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf/4daa5662-f427-33c8-4fd8-aff659c115b6/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf?t=1600745626001

Ympäristöministeriö. (i.a.) *Suomen rakentamismääräyskokoelma*. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Weijo I., Lahdensivu J., Turunen T., Ahola S., Sistonen E., Vornanen-Winqvist C., & Annila P. (2019). *Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus*. Ympäristöministeriö <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-024-8>

Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Terveydensuojelulaki 763/1994. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 654/2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200654>

LIITTEET

Liite 1. Asemapiirroksen ja julkisivupiirustusten sisällöt (soveltaen ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015).

Liite 2. Pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustusten sisältö (sovellettu ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 601/2015).

Liite 3. Lähtötietoluettelo 1 hankkeen tavoitteille, tutkimuksille ja selvityksille ym.

Liite 4. Lähtötietoluettelo 2 hankkeen uusille suunnitelmille.

Liite 1. Asemapiirroksen ja julkisivupiirustusten sisällöt (soveltaen ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015).

Asemapiirros

- Tarvittaessa sisällytettävä seuraavat tiedot rakennuspaikasta:
 - rakennuspaikan rajat mittoineen;
 - lähiympäristön kiinteistöjen sekä kaava-alueella korttelin, katualueiden ja muiden alueiden rajat;
 - kiinteistön ja sitä rajoittavien alueiden tunnuksat sekä kaava-alueella katujen ja teiden nimet;
 - kaava-alueella korttelia, tonttia ja olemassa olevia rakennuksia tai rakennelmia koskevat kaavamerkinnot määräyksineen;
 - rakennuspaikan kulmapisteiden ja rajojen suunnitellut ja olemassa olevat korkeusasemat ja korkeussuhteet korkeusluvuin ja korkeuskäyrin sekä lähiympäristön kiinteistöjen korkeussuhteet riittävän laajasti rakennuspaikan ulkopuolella;
 - rakennuspaikalle rakennettavat, siellä olevat ja sieltä purettavat rakennukset ja rakennelmat sekä riittävän laajasti lähiympäristön rakennukset;
 - rakennuspaikan eritelty kerrosalalaskelma ja autopaikkalaskelma, jollei niitä tehdä erillisinä selvityksinä
- Tarvittaessa sisällytettävä seuraavat tiedot rakennuspaikalla olevista ja sille suunnitelluista rakennuksista:
 - rakennuksen etäisyys rajoista, päämitat ulkoseinien ulkopinnoista mitattuna ja kerrosleveys;
 - korjaus- tai muutostyötä koskevassa piirroksessa olemassa olevan rakennuksen muutettava osa;
 - rakennuspaikan rajoittuessa rantaan rakennuksen etäisyys rantaviivasta;
 - suunnitellun rakennuksen nurkkapisteiden suunnitellut ja olemassa olevan rakennuksen viralliset ja mitatut korkeusasemat;
 - alimman viemäröidyn tason korkeusasema sekä yleisen viemärin padotuskorkeus ja vesimittarin sijainti;
 - vesijohdot ja viemärit kaivoineen, viemärien johtaminen kiinteistön rajalta yleiseen viemäriin;
 - muut rakennusta palvelevat liittymät;
 - vesihuoltolaitoksen verkoston ulkopuolisella alueella talousvesikaivon ja jätevesien käsittelylaitteiden, kaivojen ja imeytyskenttien sijainti sekä puhdistettujen jätevesien purkupaikka;
 - sadevesi- ja perusvesikaivot sekä hulevesien ja perustusten kuivatusvesien käsittely;
 - rakennuksen sijoittamiseen vaikuttavat kaapelikanavat ja voimajohdot
- Tarvittaessa sisällytettävä seuraavat tiedot rakennuspaikan piha-alueesta:
 - piha-alueen eri kohtien suunnitellut ja olemassa olevat korkeusasemat ja korkeussuhteet;
 - pääsy piha-alueelle, kiinteistön jalan-kulku ja ajoneuvoliikennejärjestelyt, pelastustiet, luiskat, portaat, tukimuurit ja aidat;
 - säilytettävät ja muutettavat leikkipaikat, oleskelualueet, autopaikat sekä muut pihajärjestelyt ja -rakenteet;
 - väestönsuojan uloskäynnit, maanalaiset öljysäiliöt, maalämpöputket ja -kaivot;
 - kiinteistön käyttöön ja huoltoon kuuluvat tilat, rakennelmat ja paikat piha-alueella;
 - säilytettävät istutukset ja puusto, poistettavat puut sekä istutettavat alueet;
 - ranta-alueella rantaviivan käsittely ja laiturit

Julkisivupiirustukset

- maanpinnan ja julkisivun leikkauskohdan, räystään sekä vesikaton harjan tai muun ylimmän osan korkeusasemat korkeuslukuina tai korkeusmittoina maanpinnasta;
- vesikattopinnot ja kattokaltevuudet;
- ulkoseinän näkyvät rakennusosat ja pinnot kiinteine laitteineen;
- pintojen, rakennusosien ja laitteiden materiaalit, pintakäsittelyt ja värit;
- muut rakennuksen ulkopuolella näkyvät rakennuksen toimintaan, ulkoasuun tai tyyliin vaikuttavat seikat;
- ilmansuunta, johon julkisivu näkyy
- rakennuksen korjaus- tai muutostyössä piirustukseen on lisäksi sisällytettävä koko julkisivu muutosalueiden rajoinen, jos korjaus- tai muutostyö vaikuttaa rakennuksen julkisivuun

Liite 2. Pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustusten sisältö (sovellettu ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 601/2015).

Pohjapiirustukset

- rakenteet sekä niissä olevat aukot, kuilut ja roilot sekä tarvittaessa alakattojen alueet; myös vaipan
- ulkopuoliset ja alapohjan alaiset rakenteet ja laitteet (kuten pumppaamo);
- ovien aukeamissuunta sekä tarvittavat kynnykset;
- pääasialliset kiinteät kalusteet ja varusteet;
- vesipisteet ja lattiakaivot;
- huoneiden ja tilojen käyttötarkoitus;
- palo-osastojen rajat/osastoivien rakennusosien paloluokat;
- rakennuksen ja osien päämitat;
- lähelle rakennettaessa ulkoseinän ja tarvittaessa muiden rakenteiden etäisyys lähirakennuksista;
- kerroksien ja tasojen korkeusasemat;
- uloskäytävien leveydet;
- porrashuoneiden, porrassyöksyjen ja tasanteiden mitoitus;
- luiskien kaltevuus ja mitoitus;
- liikkumis- ja toimimisesteisille soveltuvien hissien mitat/vapaa tila hissien edessä; sekä
- liikkumis- ja toimimisesteisille tarkoitettujen wc- ja pesutilojen mitoitus.


Leikkauspiirustukset

- rakenteet ja rakennusosat sekä niissä olevat aukot ja ulkonemat, portaat, luiskat, hissi- ja muut kuilut
- sekä parvet, tarvittaessa alakatot; myös vaipan ulkopuoliset rakenteet ja rakennusosat kuten räystäät,
- aurinkokerääjät sekä alapohjan alaiset rakenteet;
- rakennuksen ja sen osien sekä rungosta ulkonevien osien pysty- ja vaaka suuntaiset päämitat;
- kerroskorkeudet ja tarvittavat kerrosten ja tasojen korkeusasemat;
- vapaa korkeus ulkonemien alla sekä ajo- ja kulkuaukkojen vapaa korkeus;
- huoneiden, tilojen ja kulkuväylien vapaa korkeus;
- ylä-, väli- ja alapohjien rakenteiden kokonaismitat;
- ikkunapenkkin ja suojakaiteiden korkeudet korkeusmittoina piirroksissa tai mitoitus selostetaan piirustuksen tekstiosassa;
- maanpinnan ja julkisivupinnan leikkauskohdan, julkisivupinnan ja vesikaton pinnan leikkauskohdan,
- sokkelin, räystään, vesikaton harjan tai muun ylimmän osan korkeusasemat korkeuslukuina tai tarvittaessa korkeusmittoina maanpinnasta, lisäksi vesikaton kaltevuus;
- olemassa oleva maanpinta ja suunniteltu maanpinta sekä rakenteet kuten ulkonemat, kuilut ja tukimuurit
- sekä salaojien sijainti rakennuksen välittömässä läheisyydessä tarvittavassa laajuudessa; sekä
- piha-alueen pinta korkeusasemineen ja tarvittaessa vietto riittävän pitkälle myös naapurin puolelle, jotta voidaan osoittaa tontin pintavesien poisjohtaminen ja esittää mahdolliset täytöt ja leikkaukset sekä todeta rakennuksen paloteknisten etäisyysvaatimusten täyttyminen

Julkisivupiirustukset

- ikkunat/ikkunajaotus, syvennykset ja ulkonemat; ovet ja portit sekä julkisivupinnan ja rakennusosien
- koristelu (tarvittaessa osapiirroksin); luukut, aukot ja säleiköt (ilmanvaihtojärjestelmään kuuluviin aukkoihin ja säleikköihin merkitään ilman sisäänotto ja poisto; savunpoistoon tarkoitettujen ikkunat ja luukut merkitään);
- näkyviin jäävät pilarit ja palkit
- mainos- ja muut ulkoseinästä tai vesikaton pinnasta ulkonevat kiinteät laitteet, varusteet ja valaisimet;
- kiinteät aurinkosuojat; ilmanvaihto- ja hissikonehuoneet; talotikkaat, kattotikkaat, kattosillat ja lumiesteet; lautasantennit, aurinkokerääjät; palopostit, putkistot, lauhduttimet ja muut näkyvät laitteet;
- savupiiput ja (savupiipun korkeus tai sen huipun korkeusasema merkitään);
- räystääslinja;
- ulkotasot, katokset, parvekkeet; ulkoportaot ja luiskat kaiteineen ja käsijohteineen;
- oleva maanpinta ja suunniteltu maanpinta, jos niiden korkeussuhteissa on eroa; sekä
- aita, tukimuuri sekä rakennuksen tai rakennelman muu osa

Liite 3. Lähtötietoluettelo 1 hankkeen tavoitteille, tutkimuksille ja selvityksille ym.

Rakennuskohde esim. Nallen päiväkot		Työnumero XXXX	
Osoite esim. Hippasentie 12, Jyväskylä			
Tilaaaja esim. Jyväskylän kaupunki			
Hankintamuoto			
		Lisätietoja (tiedon sijainti, sisältö lyhyesti jne)	
Yhteystietolista		Saatu pvm	
Tavoitteet			
X	Elinkaari	esim. hiilijalanjälki, hankesuunnitelma	20.6.2023
	Energiatehokkuus		
	Kestävä kehitys		
	Käyttöikä		
	Laajuus		
	Laatu		
	Muuntojoustavuus		
	Paloluokka		
	Puhtausluokka (P1, P2)		
	Saavutettavuus		
	Sisäilmastoluokka (S1, S2 tai S3)		
	Suojelumerkinnät		
	Tilatehokkuus		
	Toiminnallisuus		
	Ympäristöluokitus (LEED, BREEAM tms.)		
Selvitykset ja tutkimukset			
	Asiakaskysely		
	Haitta-ainekartoitus		
	Haitta-ainetutkimus		
	Hankesuunnitelma		
	Kuntoarvio		
	Kuntotutkimus		
	Laserkeilaus		
	Maaperä- ja pohjatutkimus		
	Muu tutkimus/selvitys		
	Pinnantasaus tai korkokäyrät		
	Radonselvitys		
	Rakennushistoriaselvitys		
X	Rakenteiden tutkimus	esim. betonirakenteiden tutkimukset, raportti	20.6.2023
	Sisäilmatutkimukset		
	Suoritettut rakenneavaukset		
	Tarkemittaus		
	Tarveselvitys		
Muut tiedot			
	Alkuperäinen käyttötarkoitus		
	Korjaushistoria		
	Käyttötarkoituksen muutokset		
	Lähtötietomalli		
	Pääkäyttötarkoitus korjauksen jälkeen		
	Rakenteiden läpi kulkevat laitteistot		
	Rakenteisiin kiinnitettävät kalusteet		
	Rakenteisiin kiinnitettävät laitteet		

