

Inkeri Holma

TUOTANTOAIKATAULUN ONNISTU- NEEN TOTEUTUKSEN HAASTEET JA EDELLYTYKSET KORJAUSRAKENTA- MISESSA

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Kimmo Keskiniva
Joulukuu 2023

TIIVISTELMÄ

Inkeri Holma: Tuotantoaikataulun onnistuneen totutuksen haasteet ja edellytykset korjausrakentamisessa. (engl. Challenges and prerequisites of a successful production schedule implementation in repair construction)

Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikka
Joulukuu 2023

Tuotantoaikataulun onnistuminen on koko rakennushankkeen kannalta merkittävää. Tuotantoaikataulun suunnitteluvaiheessa on siksi tärkeää tiedostaa mahdolliset haasteet ja edellytykset, mitkä korjaushankkeessa tulee esille. Tässä työssä tutkitaan korjaushankkeen tuotantoaikataulun suunnitteluun liittyviä erityispiirteitä ja tavoitteena on koota tuotantoaikataulun onnistumisen kannalta yleisimmät haasteet ja edellytykset.

Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena käyttäen lähteinä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja rakennusalan määräyksiä. Työn alussa määritellään korjausrakentaminen käsitteenä, sen merkitys rakennusalalla sekä selvennetään korjaushankkeen kulku. Työssä avataan myös aikataulusuunnittelun vaiheita yleisesti, onnistuneen tuotantoaikataulun tunnuspiirteitä sekä aikataulusuunnittelun soveltamista erilaisissa korjauskohteissa. Lopuksi korjaushankkeiden erityispiirteitä käsitellään tuotantoaikataulun näkökulmasta ja kootaan yleisimmät haasteet ja edellytykset sen onnistumiselle. Saaduista tuloksista merkittävimmät kootaan yhteenvedoon työn loppuun.

Korjaushankkeen suunnittelun alkuvaiheessa on tehtävä laajoja kuntotutkimuksia ja selvitettävä kohteen mahdollisia kulttuurillisia vaatimuksia. Alussa on myös ratkaistava kohteen saman aikaiseen käyttöön liittyviä mahdollisuuksia ja toteuttaa ne huomioiden rakennetun ympäristön sekä rakennuksen käyttäjät. Korjauskohteen aikataulun on varauduttava purkuvaiheessa ilmeneviin aikaisemmin tiedostamattomiin yllätyksiin, jotka saattavat johtua esimerkiksi aikaisemmasta virheellisestä rakenteen dokumentoinnista tai löydöksistä, joita ei ole kuntotutkimusten perusteella havaittu. Lisäksi yksittäisenä materiaalina asbesti aiheuttaa korjauskohteissa erityisiä toimenpiteitä, jotka tulee huomioida aikataulusuunnittelussa. Tuotantoaikataulun toteutuminen onnistuneesti edellyttää puolestaan aikataulun mahdollisuuksia joustaa toteutusvaiheessa. Korjauskohteissa on esimerkiksi varattava ammattitaitoisten suunnittelijoiden resursseja alkuvaiheen suunnittelun lisäksi myös töiden ajalle ja aikatauluun on laskettava purkutöiden jälkeen häiriöpe- livaraa yllätyksiä varten.

Tutkimuksessa selviää, että korjauskohteiden tuotannosuunnittelu eroaa uudiskohteiden tuotannosuunnittelusta monella tapaa. Korjaushankkeen lähtökohdat ovat jo kokonaisuudessaan toiset, sillä lähtökohdana on aina olemassa oleva rakennus ja sen epäkelpoisuus tarkoitukseensa. Korjauskohde sijoittuu usein rakennettuun ympäristöön ja korjattava rakennus saattaa olla käytössä korjauksen aikana. Nämä tekijät asettavat rajat sekä aikataululle, toteutustavoille että tiloille.

Avainsanat: Tuotantoaikataulu, korjausrakentaminen, korjaushanke

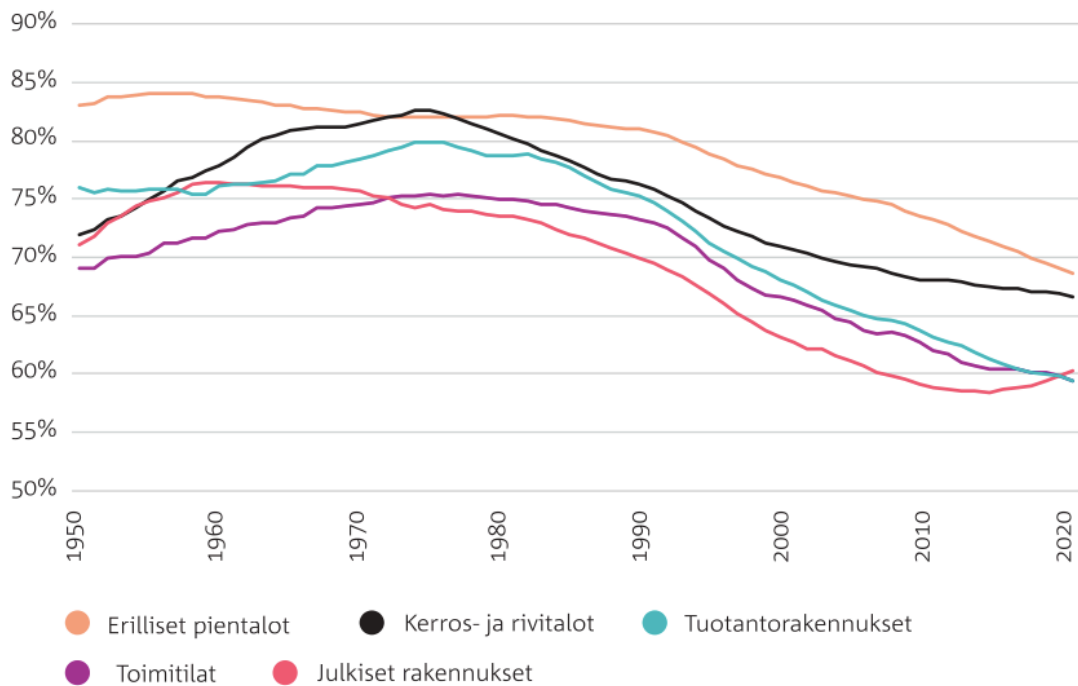
Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
2. KORJAUSRAKENTAMINEN OSANA RAKENNUSALAA	4
2.1 Korjausrakentaminen käsitteenä	4
2.2 Korjaushankkeen kulku.....	5
3. KORJAUSRAKENTAMISEN AIKATAULUSUUNNITTELU	8
3.1 Aikataulusuunnittelu.....	8
3.2 Korjausrakentamisen erityispiirteet.....	13
3.2.1 Purku- ja lisätyöt	13
3.2.2 Rakennusvaihe	14
3.2.3 Asbesti	16
3.2.4 Kulttuurivaatimukset	17
4. YHTEENVETO	18
LÄHTEET	21

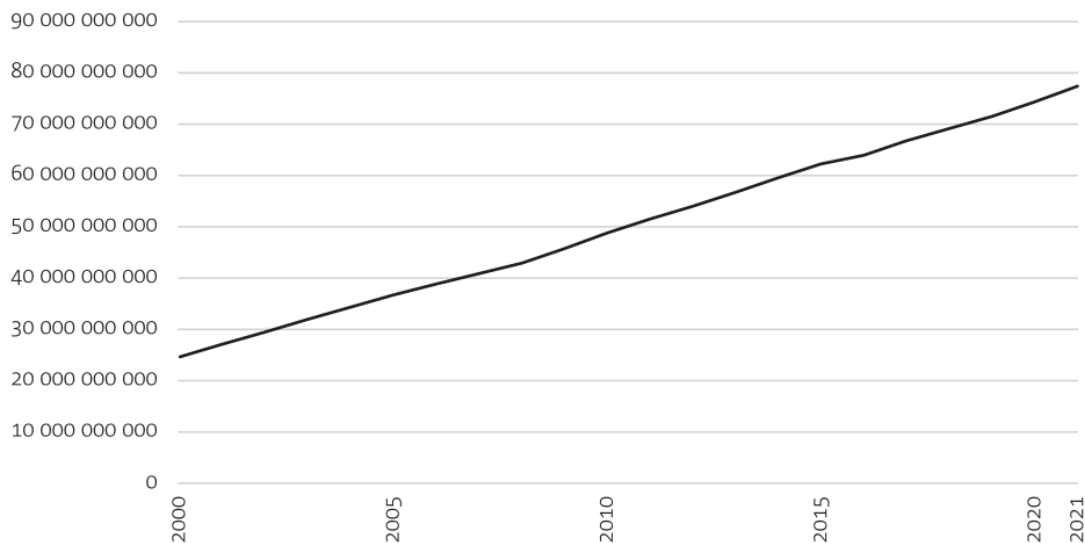
1. JOHDANTO

Korjaus- ja kehitystoimenpiteet koskevat jokaista rakennusta jossain elinkaarensa vaiheessa. Rakennuskannan kasvaessa kasvaa myös korjausrakentamisen tarve ja siihen liittyvien toimenpiteiden ja ominaisuuksien huomiointi on tulevaisuudessa yhä tärkeämpää. (ROTI 2023)



Kuva 1. Rakennuskannan kuntotason kehitys rakennusryhmittäin vv. 1950–2020 (ROTI 2023).

Rakennuskannan kuntotason kehitys on vuosien 1970–1980 jälkeen kaikissa rakennusryhmissä ollut laskevaa vuoteen 2023 asti, lukuun ottamatta julkisia rakennuksia, joiden käyrä on muuttanut suuntaansa ylöspäin vuoden 2010 jälkeen (kuva 1).



Kuva 2. Talokannan korjausvelan kehitys euroissa vv. 2000–2021 (ROTI 2023).

Rakennuskannan kuntotason heikentymisen lisäksi talokannan korjausvelan kasvu on ollut lineaarista vuosituhannen vaihteesta lähtien (kuva 2), (ROTI 2023).

Korjausrakentaminen on ajankohtaista niin kauan kuin rakennetaan uutta. Tarvittavan kunnossapidon ja korjausten määrä kasvaa jokaisen uuden hankkeen myötä. (ROTI 2023) Näiden pohjalta aihe on olennainen osa Suomen rakennusalaan ja siksi vaatii tutkimista.

Tässä työssä tutkitaan, mitä haasteita ja edellytyksiä liittyy tuotantoaikataulun onnistumiseen. Tavoitteena on koota erityisesti korjausrakentamisen toteutuskelpoisen tuotantoaikataulun valmistumisen keskeisimmät ja yleisemmät haasteet ja edellytykset. Korjaus- ja uudisrakentamisen keskeiset piirteet ovat toisistaan eroavat, ja tämä tutkimus keskittyy korjausrakentamisen tuotantoaikataulun erityispiirteisiin.

Hankkeeseen ryhtyvän on tärkeä tietää ja tunnistaa vastassa olevat mahdolliset haasteet ja pakolliset toimenpiteet korjausrakentamisesta, jotta tuotantoaikataulusta tulisi onnistunut ja käyttökelpoinen. Onnistunut tuotantoaikataulu on sellainen, jota on mahdollista ja helppoa seurata ja toteuttaa rakennus- ja korjausvaiheessa. Se ottaa huomioon ja tarvittaessa sopeutuu muuttuviin olosuhteisiin, on realistinen ja sisältää hyvän aikataulun tunnuspiirteet. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Korjausrakentaminen on olennainen osa nykypäivän rakentamista Suomessa. Rakennuskanta ikääntyy, mutta jo esimerkiksi kustannusten ja ympäristön kannalta korjausrakentaminen on välttämätön osa rakentamista ja siksi aihe on ajankohtainen ja tärkeä.

Tutkimus pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä on korjausrakentaminen ja miten korjaushanke etenee?
- Mitä asioita tulee huomioida korjaushankkeen aikataulusuunnittelussa?
- Milloin tuotantoaikataulu on onnistunut?
- Mitkä tekijät aiheuttavat haasteita ja toisaalta mitkä tekijät ovat välttämättömiä onnistuneen tuotantoaikataulun laatimisessa?

Tutkimus suoritetaan ensisijaisesti kirjallisuuskatsauksena aikaisemmin tutkittuun ja raportoituun tietoon perustuen. Lähteinä käytetään nykyisiä määräyksiä ja lainsäädäntöjä rakennusosalta ja korjausrakentamisesta sekä erilaisia tieteellisiä tutkimuksia, artikkeleita, kirjoja ja tietokantoja. Suurin osa lähteistä on löydetty Tampereen yliopiston kirjaston hakupalvelu Andorin avulla.

Ensimmäinen luku on työn johdanto, joka saattaa lukijan aiheen pariin. Tässä nostetaan muutamia tekijöitä korjausrakentamisen merkityksellisyydestä rakentamisalalla nykypäivänä ja käy läpi tutkimusmenetelmän sekä tutkimuskysymykset ja aiheen rajaukset. Toinen luku, korjausrakentaminen osana rakennusalaan jakautuu kahteen alalukuun: Korjausrakentaminen käsitteenä, joka selittää mitä on korjausrakentaminen, sekä korjaushankkeen kulku, joka puolestaan käy läpi korjaushankkeen vaiheet. Tutkimuksen kolmas luku on korjausrakentamisen aikataulusuunnittelu, joka jakautuu myös kahteen alalukuun: aikataulusuunnittelu, joka käsittelee rakennushankkeen aikataulusuunnittelua ja sen vaiheita sekä korjausrakentamisen erityispiirteet, joka syventyy korjausrakentamiseen liittyviin erityispiirteisiin tuotannossa. Lopuksi yhteenvedossa kootaan tutkimustulokset yhteen kappaleeseen sekä viimeisenä lähteet.

2. KORJAUSRAKENTAMINEN OSANA RAKENNUSALAA

2.1 Korjausrakentaminen käsitteenä

RAKLI:n (2012) mukaan korjausrakentaminen on rakentamista, joka muuttaa aiemmin rakennettua kohdetta toivottuun suuntaan. Korjausrakentamisessa lähtökohtana on aina olemassa oleva rakennus ja sen epäkelpoisuus sille tarkoitettuun käyttöön (Korjausrakentamisen urakointi 1986).

Korjausrakentaminen käsitteenä voidaan jakaa vielä pienempiin alakäsitteisiin tavoitteiden perusteella. Korjausrakentamisen tavoitteena voi olla esimerkiksi kohteen parempi soveltuvuus tarkoitukseensa, jolloin puhutaan perusparannuksesta. Tällöin voidaan puhua esimerkiksi rakennuksen energiatalouden parantamisesta, rakennuksen liittämistä vesi- ja viemäriverkostoon tai esimerkiksi hissien tai jonkin uuden tietotekniikan lisäämisestä rakennukseen. Perusparannushankkeisiin voidaan sisällyttää myös joitain kunnossapidolle tyypillisiä toimenpiteitä. (RAKLI 2012)

Entisöinti, nykyään myös entistäminen on korjausrakentamista, jossa tavoitteena on säilyttää tai palauttaa kohteen kulttuurihistoriallista ja rakennustaiteellista arvoa. Entistäminen voidaan jakaa vielä alakäsitteisiin: restaurointiin, rekonstruointiin ja konservointiin. (RAKLI 1998)

Restauroinnissa tarkasteltava rakennus palautetaan aiemmin olleeseen asuun. Tällöin siitä poistetaan siihen myöhemmin tehtyjä lisäyksiä tai korjataan ja täydennetään heikentyneitä tai muuteltuja osia. (RAKLI 1998)

Rekonstruoinnissa joko kokonaan tai vain osittain tuhoutunut tai vaurioitunut kohde rakennetaan uudestaan säilyneiden osien ja aikaisempien asiakirjojen avulla. Konservoinnissa parannetaan tarkasteltavan kohteen säilyvyyttä. (RAKLI 1998)

Muutosrakentamisesta puhutaan, kun kohteen ulkonäköä, rakenteita, käyttötarkoitusta tai käyttötapaa muutetaan. Samalla hankkeella on myös usein monia tavoitteita, ja sitä voidaan tehdä erillisenä projektina tai ilman erillistä hanketta vuosikorjaustyypillisesti. (RAKLI 2012)

Korjausrakentamisen tavoitteena on ylläpitää rakennuksia palvelemaan käyttäjiään ja parantamaan niiden optimaalista suorituskykyä (Shiue et al. 2019). Tämä vaatii hyvää suunnittelua, ohjausta ja pitkän aikavälin ajattelua. Nykyisin korjausrakentaminen ohjautuu herkästi satunnaistarpeiden ja välttämättömien toimenpiteiden sanelemana. (Korjausrakentamisen urakointi 1986)

Korjausrakentaminen mahdollistaa aikaisemmin sidottujen materiaalien uudelleenkäytön ja näiden valmistamisessa aiheutuneiden päästöjen tehokkaamman hyödyntämisen. Tärkeää on kuitenkin tarkka korjaustarpeen perustelu, jotta rakennuksen käyttö on taattu korjausten jälkeen. Joskus korjauksella ei saavuteta hyötyjä, jos esimerkiksi rakennus vaarantaa käyttäjien terveyttä tai turvallisuutta. Tällöin sen korjaaminen on turhaa ja ainoa vaihtoehto on purku ja alueen uudelleenkäyttö. (ROTI 2023)

2.2 Korjaushankkeen kulku

Rakennushankkeen kulku jaetaan nykyään ajallisten perusteiden sijaan tehtäväkokonaisuuksiin, joita käytetään sekä uudis- että korjausrakentamisessa. Tehtäväkokonaisuuksia ovat tarveselvitys, hankesuunnittelu, suunnittelun valmistelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, rakennuslupatehtävä, toteutussuunnittelu, rakentamisen valmistelu, rakentaminen, käyttöönotto sekä takuu aika. (RT 10-11284 2017)

Korjausrakennushankkeen tarveselvityksessä perustellaan tilan muutostarve. Siinä tulee kuvata alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset, tutkia vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet ja arvioida ratkaisuvaihtoehtojen edullisuus. Tästä seuraa hankkepääätös. (RT 10-11284 2017)

hankesuunnittelussa asetetaan täsmällisemmät tavoitteet, jotka koskevat hankkeen laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta sekä ylläpitoa. Hankesuunnittelun valmistuttua syntyy hankesuunnitelma, joka sisältää projektiohjelman ja hankeohjelman. (RT 10-11284 2017) Korjauskohteissa hankesuunnitelmaan kootaan hankkeen lähtötiedot, selvitetään korjaustoimet kuntoselvitysten, kuntotutkimusten sekä koekorjausten avulla. Mahdollisista korjausvaihtoehdoista laitetaan ehdotus. (Palomäki et al. 2010)

Suunnittelun valmistelussa organisoidaan suunnittelua ja valitaan neuvotteluiden ja mahdollisten kilpailuiden perusteella suunnittelijat ja laaditaan suunnittelusopimukset. Tämän jälkeen suunnittelupääätös tulee valmiiksi ja suunnittelu käynnistyy. (RT 10-11284 2017)

Ehdotussuunnittelussa laaditaan vaihtoehdot suunnitteluratkaisuille asetettujen tavoitteiden toteuttamiseksi. Tästä syntyy ehdotussuunnitelma. (RT 10-11284 2017)

Yleissuunnittelussa tehdään kelpollinen ja toimiva yleissuunnitelma valitun ehdotussuunnitelman pohjalta. Yleissuunnitelma sisältää rakennuksen kiinteät perusosat sekä muuttuvien tila-alueiden suunnittelun. Yleissuunnitelma voi sisältää vaihtoehtoja erilaisista tilaratkaisuista ja lopulta päätyä hyväksytyyn yleissuunnitelmaan ja pääpiirustuksiin. (RT 10-11284 2017)

Rakennuslupatehtävissä tavoitteena on saada lopulta rakennuslupa, jolloin tässä vaiheessa kaikki rakennuslupaa edellyttävät seikat tulee selvittää. Rakennusluvnan saamiseksi on myös varmistettava esimerkiksi suunnittelijoiden kelpoisuus, pääpiirustusten kelpoisuus ja laadittava lupahakemus tarvittavine asiakirjoineen. (RT 10-11284 2017)

Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelmasta kehitetään rakentamiseen ja materiaalihankintaan tarkennetut suunnitelmat ja tuotemäärittelyt. Tämän tavoitteena on saada hyväksytyt toteutussuunnitelmat. (RT 10-11284 2017)

Työmaalla tehdään myös erityissuunnitelmia, joita ovat esimerkiksi purku-, ongelmajätteen käsittely-, kaivu-, räjäytys-, putoamissuojaus-, elementti-, muotti- ja telinesuunnitelmat. Eryistä huomiota korjauskohteissa vaativat purku- ja telinetöiden suunnittelu. (RT S-1231 2012)

Rakentamisen valmistelussa valmistellaan rakentamisen mahdollistuminen. Tässä kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja suoritetaan urakkasopimukset sekä hankintasopimukset. Tästä seuraa rakentamispäätös, jonka jälkeen rakentamisvaiheessa toteutetaan aikaisemmat suunnitelmat ja tavoitteet. (RT 10-11284 2017)

Toteutusvaiheessa pääsuunnittelija tarkistaa hankesuunnitteluvaiheessa laaditut asiakirjat, jotta ne ovat ajan tasalla eivätkä sisällä ristiriitoja. Tämän pohjalta laaditaan vielä lopulliset toteutusasiakirjat, kuten lupa-, työ- ja osapiirustukset ja työselostukset, teknisten järjestelmien asennuksen työpiirustukset ja työselostukset, huoneselosteet, joissa on lueteltuna toimenpiteet vanhoille ja uusille rakennusosille erikseen, vanhat ja uudet materiaalit ja kalusteet, sekä vanhojen kalusteiden, varusteiden ja rakennusosien kunnostusohjeet. Rakentamisvaiheessa voidaan joutua muuttamaan tai täsmentämään toteutusasiakirjoja ja nämä muutokset ja korjaukset kirjataan ylös. (RT S-1231 2012)

Työ saatetaan valmiiksi käyttöön ja vastaanottoon. Tästä seuraa vastaanottopäätös. Hyväksytyä vastaanottoa seuraa käyttöönotto, jossa varmistetaan järjestelmien toiminta ja annetaan käytön opastus. Näiden jälkeen voidaan ottaa rakennus korjauksen jälkeen uudelleen käyttöön. Takuuajan sisällä seurataan rakennuksen ja järjestelmien toimintaa ja tehdään mahdolliset tarkastukset ja korjaukset. (RT 10-11284 2012)

Korjausrakentaminen painottuu suurelta osin projektin alkuvaiheen selvitys- ja suunnittelutyöhön. Suunnittelussa olennainen osa on jo olemassa olevien lähtökohtien varhainen inventointi. Tässä ovat apuna rakennuksesta aikaisemmin tehdyt piirustuksen ja selostukset. Ennen suunnittelun aloitusta tarkemmittaamisen suorittaminen antaa varmistettua tietoa. Tärkeää on myös huomioida työmaaneuvotteluiden merkitys suunnittelussa ja suunnitelmien soveltamisessa. (RT S-1231 2012)

3. KORJAUSRAKENTAMISEN AIKATAULU- SUUNNITTELU

3.1 Aikataulusuunnittelu

Rakennustuotannon ajallinen suunnittelu on tuotannonhallinnan keskeisin osatekijä. Sen tehtävä on varmistaa tavoitteiden ja vaatimusten mukainen toteutus hankkeessa. Työmaanhallinnan oleellisin menestystekijä on aikataulussa pysyminen, sillä se vaikuttaa työn laatuun, turvallisuuteen ja kustannuksiin. Tuotannon eteneminen hallitusti mahdollistaa kiireestä aiheutuvien kustannusten välttämisen sekä hyvän työn laadun ja korkean turvallisuuden takaamisen. (Junnonen 2022)

Rakennushankkeen aikataulujen tarkoituksena on olla työmaan ohjauksen ja valvonnan väline, sekä kuvata työmaan tuotantoa. Aikataulun on tarkoitus olla tavoitteellinen, mutta käyttötarkoitukseensa sopiva ja realistinen. Aikataulusuunnittelun onnistumiseksi on olennaista hyödyntää kaikki käytettävissä oleva tieto hankkeen edetessä ja tarvittaessa tarkentaa aikataulun ajallista suunnittelua tarpeen mukaan. On myös tärkeää huomioida, että aikataulu kykenee varautumaan tuotannossa ilmeneviin häiriötekijöihin tai suunnitelmien ja olosuhteiden muuttumiseen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Työmaan alussa laaditaan yleisaikataulu, jossa kuvataan koko tuotantovaiheen suunniteltu työnkulku. Yleisaikataulu on koko työmaan ajoituksen ja toteutuksen malli, jossa mitoitetaan myös pääresurssit. Yleisaikataulu toimii siis lähtötietona myös resurssisuunnitelmille, eli työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille tai tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- tai viikkoaikataululle sekä tehtäväsuunnitelmille. Hankkeen työnaikainen valvonta ja työmaan eri osapuolien välinen tiedonvaihto perustuu yleisaikatauluun. (Junnonen 2022)

Yleisaikataulua tarkennetaan tietyille rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle laaditulla rakentamisvaiheaikataululla. Tällä on tarkoitus varmistaa yleisaikataulun toteutuminen. Rakentamisvaiheaikataulussa mitoitetaan tarkempien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien, tehtävien limitysten sekä vaihtoehtoislaskelmien avulla. Rakentamisvaiheaikataulu rakentuu yleisaikataulusta ja antaa lähtötiedot viikkoaikatauluun. (Junnonen 2022)

Viikkoaikataulun tarkoitus on varmistaa lyhyen ajan työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö sekä niiden riittävyys. Aika- ja määrätavoitteiden perusteella voidaan arvioida tarvittavat resurssit. Viikkoaikataulu toimii myös ali- ja sivu-urakoitsijoiden toimintaohjeena ja työkuntien etumiesten tiedonlähteenä. Viikkoaikataulu kattaa n 1–3 viikkoa ja on sille ajalle asetettujen työtehtävien läpileikkaus. (Junnonen 2022)

Aikataulusuunnittelu muodostuu rakennushankkeen kokonaiskestosta ja ajan kireyden tarkistuksesta, tehollisen rakennusajan laskemisesta, kohteen osakohteisiin jakamisesta, toteutusjärjestyksen suunnittelusta ja valinnasta, aikataulutehtävien muodostamisesta, tehtävien ajoituksesta ja resurssien tasauksesta, sekä tuotantoa palvelevan eli onnistuneen aikataulun teosta. (Junnonen 2022)

Aikataulun toteutuskelpoisuus tulee tarkistaa ennen sen hyväksymistä urakkasopimusehtojen tarkoittamaksi työaikatauluksi. Aikataulusta tarkistetaan täyttääkö se asetetut sopimusvaatimukset, eli onko aikataulussa esitetty rakentamisaika sama kuin sovittu ja esitetäänkö aikataulussa tehtävien tai rakentamisvaiheiden kestoa koskevat välitavoitteet ja luovutusvaiheen välitavoitteet. Tarpeen mukaan aikataulun tulee olla jaettu lohkoihin ja työkohteisiin, joiden tulee olla oikeassa järjestyksessä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Lisäksi aikataulusta tulee tarkistaa, että työryhmillä on työkohteen valmistamisen jälkeen tiedossa uusi työkohde, että aikataulussa on varauduttu keskeytyksiin, sekä se, että runkovaiheen kalusto riittää. (Junnonen 2022)

Urakoitsijan ja tilaajan kummankin on hyvä tarkistaa, että aikataulu täyttää hyvän aikataulun piirteet. Hyvän aikataulun piirteitä ovat:

- lohkojako ja niiden suoritusjärjestys vastaa suunnittelusopimusta ja rakennuttajan hankintoja
- kohteen aikatauluna on kriittisten tehtävien osalta paikka-aikakaavio
- talotekniset työt on mitoitettu rakennusteknisiin töihin
- tehtävien tekninen toteutusjärjestys on oikea
- työt on voitava toteuttaa turvallisesti aikataulun mukaan
- tehtävät on tahdistettu ja rytmitetty
- työkohteessa on saman aikaisesti tehtävissä vain yksi työ kerrallaan
- työmenekkien kireys on normaalilla tasolla
- häiriöille ja luovutukselle on varattu aikaa
- rakennusfysikaaliset ehdot ja esimerkiksi betonin kuivumisaika on otettu huomioon

- urakkaohjelman reunaehdot on huomioitu
- aikataululle on tehty riskitarkastelu ja riskien ehkäisykeinot ovat tiedossa
- tehtävillä on lisäksi varatyökohde

Hyvin suunniteltu ja hyvän aikataulun tunnuspiirteet omaava aikataulu on toteutuskelpoinen, eli perustuu työkohteelle ominaisiin menekki- ja työsaavutustietoihin ja resurssi-suunnitteluun. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Ajallisen suunnittelun onnistumisella on suuri merkitys sekä tilaajalle, että käyttäjälle, jolle viivästyminen voi aiheuttaa lisäkustannuksia (Palomäki et al. 2010).

Korjauskohteen tuotannonohjausmenetelmät ja työnsuunnittelu riippuu kohteen koosta, korjausasteesta ja kohteen käytöstä korjaustyön aikana. Työnsuunnittelun ja tuotannonohjauksen perusteella korjauskohteet jaetaan kokonaistilajärjestelyyn, toistuvaan tilakorjaukseen, käyttäjän ajoittamaan korjauskohteeseen ja pieneen korjauskohteeseen. Omaan ryhmään voidaan sijoittaa vielä linjasaneeraus, julkisivukorjaus tai kohteet, joissa tehdään vain yksi korjaustyö kuten keittiökalusteiden uusiminen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Tavallisesti kokonaistilajärjestelykohteilla on korkea korjausaste. Ne saattavat sisältää esimerkiksi väliseinä-, LVIS-, runko-, vesikatto- tai perustustöitä. Tällöin työn aikainen käyttö kohteessa ei yleensä ole mahdollista. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011) Tästä syystä korjaustyö voidaan ajoittaa urakka-ajan sisällä vapaasti. (RT S-1231 2012)

On mahdollista, että kokonaistilajärjestelykohteessa tehdään myös kohteeseen kuuluva uudisosa. Tällöin korjausosalle ja uudisosalle tehdään yhteinen aikataulu, jos rakennusaika on osittain yhdenmukainen. Työjärjestys valitaan rakennusajan pituuden mukaan ja koska tavallisesti purkuvaihe on uudisosan perustus- ja runkovaihetta nopeampi, työ aloitetaan korjausosasta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011; RT S-1231 2012)

Kokonaistilajärjestelykohteen lohkoista muodostetaan sarjatuotantolohko ja erityistuotantolohko. Sarjatuotantolohko muodostetaan osakohteista, joissa korjausaste, tehtävät ja tehtävien suoritelmäärät ovat jokseenkin yhdenmukaiset. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2011) Sarjatuotantolohkon osakohteiden työjärjestys on seuraava: aloitetaan osakohteesta, jossa purkuvaihe on lyhin ja lopetetaan osakohteeseen, jossa sisävalmistusvaihe on lyhin (RT S-1231, 2012). Sarjatuotantolohkojen tehtävillä on keskeinen aikataulu ja kustannusvaikutus. Siksi lohkojen tehtävät suositellaan organisoitavan tehtäväkeskeisesti. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Erityistuotantolohkoon valitaan tilat, jotka poikkeavat muusta kohteesta korjausasteeltaan, työsisällöltään tai ajoitukseltaan. Tähän voivat kuulua esimerkiksi vähäinen

lisärakentaminen, ullakko- kellari- tai pohjakerrokset, tekniset tilat tai kohteen käyttötarkoituksen mukaiset erityistilat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Toistuva tilakorjaus soveltuu kohteisiin, joissa tehdään vähän korjaustöitä, tilaohjelma toistuu tai tehtävät toistuvat kohteessa samankaltaisina työn aikana. Toistuvassa tilakorjauksessa yhden työkohteen korjausaika jää lyhyeksi, kun tuotanto suunnitellaan solutuotantona. Korjaustoimenpiteitä voidaan tehdä esimerkiksi kerrostaloasuntojen pintoihin, kalusteisiin tai väliseiniin. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2011; RT S-1231 2012)

Toistuvassa tilakorjauksessa kaikille työkohteille laaditaan samanlainen aikataulu. Tavoitteena on laatia aikataulu ennen töiden aloittamista yhdessä työntekijöiden kanssa ja tarvittaessa tarkistaa ja korjata sitä töiden jo alettua. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Toistuva tilakorjaus pyritään suunnittelemaan siten, että yhden osakohteen korjausaika olisi mahdollisimman lyhyt, jolloin käyttäjälle aiheutuu mahdollisimman vähän häiriötä. On mahdollista, että käyttäjä toimii tiloissa lähes koko korjaustyön ajan, jolloin käyttäjien toiveet pyritään huomioimaan kokonaisuikataulussa. (Palomäki et al. 2010)

Käyttäjän ajoittamassa korjauskohteessa on käyttäjän määrittämät korjattavat alueet ja korjausajat. Käyttäjä myös itse toimii kohteessa ja tilat ovat käytössä korjaustyön aikana. Korjausaste ja -aika vaihtelevat yleensä käyttäjän ajoittamassa korjauskohteen eri osissa. (RT S-1231 2012) Käyttäjän ajoittamia korjauskohteita on usein sellaiset, joissa käyttäjien siirtäminen toisiin tiloihin osoittautuu liian haasteelliseksi, esimerkiksi sairaalat tai koulut (Palomäki et al. 2010).

Käyttäjän ajoittamat korjauskohteet suunnitellaan osakohteina niiden korjausajan, korjausasteen ja työsisällön mukaisesti. Tilan työnaikaisen käytön vaikutus tuotantoon tarkastetaan ja siitä laaditaan suunnitelmat esimerkiksi suojaukselle, liikennejärjestelyille ja tiedotukselle. LVIS-järjestelmien käyttö työn aikana vaatii selvittelyä ja suunnittelua. (RT S-1231 2012)

Pieni korjauskohde tarkoittaa yhdestä muutamaan asuntoon tai pienten liike- ja toimistotilojen korjausta. Pienessä korjauskohteessa työkohteita on vähän ja korjaustöiden kesto on lyhyt. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Pienissä korjauskohteissa työt suunnitellaan etenevän tahdistamattomina peräkkäin ilman tehtävien väliin jätettäviä pelivaroja. Tavoitteena on resurssien tasainen ja jatkuva kuormitus sekä korkea tuottavuus. Häiriötilanteita varten rakennusajan loppuun jätetään häiriöpelivaraa, joka on 10–20 %. Työ tehdään valmiiksi kerralla tehtäväluettelon mukaisessa järjestyksessä. (RT S-1231 2012)

Linjasaneerauksessa tehdään vesi- ja viemäriverkoston saneerauksia. Mahdollisuuksien mukaan linjasaneerauksen välttämättömien osien lisäksi voidaan kohtuullisella lisäpanostuksella edistää myös energiatehokkuutta, tilojen toimivuutta tai ottaa käyttöön uusia tietoteknisiä ja digitaalisia käyttöjärjestelmiä. (Rantala et al. 2017)

Linjasaneerauksen teknisessä toteutuksessa valittavissa on useita erilaisia menetelmiä riippuen kohteen lähtötilanteesta. Menetelmäksi voidaan valita putkistojen pintoja päällystävä työ, raskas kaiken uusiva työ tai jotain siltä väliltä. Päällystämällä pintoja, kasvatetaan vanhan putkiston käyttöikä, kun taas kaiken uusivassa korjauksessa vaihdetaan koko vesi- ja viemärijärjestelmä uuteen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Linjasaneerauksen korjaustavan valinta määrittää mahdolliset toteutuksen aikaiset lisätyöt ja lisäjärjestelyt. Tarvittaessa asukkaille tulee järjestää muutostilat korjaustöiden ajaksi tai ratkaista muuten erilaiset tilapäisjärjestelyt. Järjestelyillä ja asukkaiden tarpeilla on suuri merkitys korjaustöiden laajuuden, käytettävien työmenetelmien, sekä tarvittavien lisätöiden ja lisäjärjestelyjen määräytymiseen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Julkisivukorjauksessa tehdään julkisivukorjausta. Julkisivukorjauksessa rakennusten käyttö jatkuu mahdollisimman normaalina kustannusten minimoimiseksi. Julkisivujen korjausmahdollisuuksia on useita ja sen valintaan vaikuttaa kuntotutkimuksen perusteella tehty korjausaste, korjaustapa ja käyttötavoite. Julkisivukorjauksen korjausaste voi vaihdella paljon ja työtavat kohteen ominaisuuksista riippuen voi erota toisistaan merkittävästi. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Julkisivukorjaus edellyttää asiantuntijoiden tarkkaa kuntoarviota tai kuntotutkimusta, jotka vaativat näytteiden analysoimista laboratorioissa. Kuntoarviolla selvitetään julkisivun kunto, sekä siinä esiintyvät vauriot ja niiden laajuus. Kuntotutkimus perustuu taas mittauksiksi, joista selviää rakenteiden tarkemmat ominaisuudet. (RT 82-10603 1993)

Julkisivukorjauksen aikataulun suunnitteluvaiheessa tulee huomioida eri työvaiheiden vähyyt, mutta myös se, että yhtä työvaihetta on yleensä suuri määrä. Julkisivukorjauksen aikataulusuunnitteluun vaikuttaa merkittävästi myös ympäristön olosuhteiden vaikutusten välttäminen. Lämpötilan tai vesisateiden johdosta voi esimerkiksi joutua asentamaan rakennuksen ympärille peitettävät kiintotelineet, mihin kuluva aika on huomioitava aikataulussa. Lisäksi on otettava huomioon ympäristöä haittaavat työt, kuten pöly ja melu sekä toistuvan tilakorjauksen piirteet. Asukkaille koituvat haitat tulee myös huomioida ja minimoida esimerkiksi parvekkeiden käytön estymisen keston lyhentämällä lohkojaon avulla. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

3.2 Korjausrakentamisen erityispiirteet

Korjauskohteissa vanhoista rakenteista johtuen korjaamisessa tulee enemmän yllätyksiä ja ongelmatilanteita työn aikana uudisrakentamiseen verrattuna. (RT S-1231 2012) Myös korjauskohteiden yksilöllisyys johtuen rakenteista, rakennuksen ominaisuuksista, korjaustarpeista, käyttäjistä ja rakennetusta ympäristöstä tekee eroa uudis- ja korjausrakentamisen välillä (Palomäki et al. 2010). Ennakoimattomista ongelmatilanteista johtuen korjausrakentamisen aikataulunhallinta on uudisrakentamisen aikataulunhallintaa haastavampaa ja korjausrakentamiseen liittyvät erityispiirteet tulee ottaa huomioon aikataulua suunniteltaessa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

3.2.1 Purku- ja lisätyöt

Korjausrakentamiseen liittyy aina aluksi suoritettavat vanhojen rakenteiden purku-, tuenta- ja vahvistustyöt. Korjaushankkeissa yleensä eniten yllätyksiä tuo rakenteiden todellinen kunto, jota ei voida tarkasti tietää ennen purkutöiden valmistumista. Purku- ja tuentatöiden työjärjestelyt edellyttävät suunnittelua, päätöksiä ja tiedottamista työn aikana. (RT S-1231 2012)

On yleistä, että purkuvaiheessa korjauskohteista löytyy alkuperäiselle rakennuksen rakentamisajankohdalle tai käyttötavalle ominaisia tai jo aikaisemmin tehdyistä muutoksista ja laajenemistöistä seuranneita vaurioita. Nämä esimerkiksi fysikaaliset, kemialliset tai biologiset vauriot on dokumentoitava ja niiden syyt tulee selvittää tarkasti. (RT 13-11120 2013)

Silloin, kun purkutyötä tehdään räjäyttämällä muiden rakennusten läheisyydessä kohteen ollessa laaja tai vaikea, on purkutyösuunnitelman purkutyöselostuksen ja piirustuksien tekijä purku-urakoitsija. Suunnitelmassa on kuvattuna purettavat rakenteet, purkutöiden järjestys, suojaustoimenpiteet, purkujätteiden määrä ja niiden kuljetus sekä purkutyöhön liittyvät palaverit ja tarkastukset. Lisäksi asbestipurkutöistä laaditaan aina erillinen purkutyösuunnitelma. (RT S-1231 2012)

Suunnitelmien sopivuus tulee tarkistaa purkutöiden aikana ja lopullinen suunnitelman sopivuus tulee tarkentaa purkutöiden jälkeen. Tämän vuoksi työnaikaiseen suunnittelu-työhön tulee olla varattuna kokeneiden suunnittelijoiden resursseja ja yleisen käytännön mukaan suunnittelija käy purkutyön aikana työmaalla tarkistamassa jo tehtyjen suunnitelmien sopivuutta kohteeseen ja tarkentaa suunnitelmat todellista tilannetta kuvaavaksi

purkutöiden jälkeen. Korjaushankkeiden aikataulusuunnittelussa purkutöiden jälkeen jätetään aina pelivaraa n. 20–50 % siitä, mitä purkutyöt kestävät. (RT S-1231 2012)

Mahdollisten lisätöiden ja muutostöiden aikatauluvaikutus tulee aina tarkistaa. Lisätyö on urakoitsijan suorittama työ, jota ei alkuperäisessä urakkasopimuksessa ole lueteltu urakoitsijan suoritusvelvollisuuksiin. Muutostöillä tarkoitetaan sopimusten mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuvia urakoitsijan suorituksen muutoksia. Nämä eivät yleensä vaikuta aikatauluun, mutta ne tulee käsitellä tehtäväluettelossa. (RT S-1231 2012)

Jos muutos- ja lisätyöt ovat suuria, ne lisätään tehtäväluetteloon uusina tehtävinä. Muulloin ne eritellään ja lisätään tehtäväluettelon vanhoihin tehtäviin ja muutostöihin. Jos kohteessa esiintyy paljon lisä- ja muutostöitä, kohteeseen tulee varata lisää resursseja, yhdestä kohteesta tehdään korjausversio tai muodostetaan kokonaan yksi tai useampi uusi tehtävä. (RT S-1231 2012)

Vanhojen rakenteiden todellista kuntoa ei voida aina tuntea ennen purkua (RT S-1231 2012). Ja tieto saattaa olla virheellistä, johon tulee suhtautua lähdekriittisesti. Siksi korjaushankkeissa on yleistä, että suunnittelun lähtökohdat muuttuvat rakennustöiden aikana. Muutokset koskevat eri tavalla eri suunnittelualoja ja töiden aikana työkohteesta kertyy tietoa esimerkiksi aikaisemmista korjausjäljistä, aikaisempien työntekijöiden kertomuksista ja rakenteen avaamisesta seuranneista löydöistä. Nämä tiedot saattavat vaikuttaa esimerkiksi käyttöominaisuuksiin ja työturvallisuuteen, mikä vaikuttaa osaltaan esimerkiksi lupaehtoihin. (RT 13-11120 2013)

3.2.2 Rakennusvaihe

Korjauskohteissa suunnittelun ohjauksen merkitys korostuu hieman uudisrakentamiseen verrattuna sen muuttumisherkkyuden seurauksena. Osapuolten välinen vuorovaikutus, koordinointi ja onnistunut viestintä ovat tärkeitä koko hankkeen aikana ja suunnittelujohdon tulee tiedostaa hankkeen keskinäinen tärkeyshierarkia. (RT 13-11120 2013)

Korjauskohteissa myös suunnittelijoiden merkitys korostuu. Niiden oman erityisalan hallinnan lisäksi suunnittelijoilta vaaditaan usein muiden suunnittelualojen ymmärrystä. Korjauskohteissa suunnittelu saattaa vaatia esimerkiksi rakenteiden avaamista, jolloin suunnittelutyö laajenee ja vie enemmän aikaa. (RT 13-11120 2013)

Kohteessa ja sen lähetyillä joudutaan myös usein tehdä tilapäisjärjestelyjä, kuten liikennejärjestelyt sisä- ja ulkopuolella. Tilapäisjärjestelyillä erotetaan korjaustyö ja tilojen käyttö selkeästi toisistaan ja järjestetään käyttäjille korvaavat palvelut korjaustyön ajaksi.

Korvaavat käyttöpalvelut tai asuminen tulee järjestää silloin, kun korjaustyö estää käytön kannalta välttämättömät toiminnot. Asukkaille on esimerkiksi järjestettävä pesu- ja keittomahdollisuus toisaalle, jos asunnoissa tehdään korjauksia pesu- ja keittotiloissa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Yksi korjaushankkeiden merkittävimmistä haasteista onkin korjaustöiden ja käyttäjien saman aikainen toiminta rakennuksessa. Suurien rakennusten isoja tiloja on lähes mahdoton aina kokonaan sulkea, jolloin yhteiskäyttöä on pakko toteuttaa ja kaikki tilojen käyttäjät on otettava huomioon suunnittelussa. (Shiue et al. 2019)

Silloin, jos käyttäjät asuvat tai työskentelevät korjattavissa tiloissa tai rakennuksessa, on huomioitava, ettei LVIS-järjestelmien käytössä tule pitkiä katkoksia. On esimerkiksi huomioitava, että ATK-tilojen, sairaaloiden leikkausosastojen ja suurkeittiöiden toiminta on häiriötöntä koko korjaustöiden ajan. Jos korjattavan osan läpi kulkee muissa tiloissa käytössä olevia järjestelmiä, on huomioitava näiden toiminta koko korjauksen ajan. Nämä järjestelmät tulee purkaa vasta, kun niiden palveleman osan korjaustyöt aloitetaan. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011)

Korjauskohteessa tulee tehdä myös turvalliset ja oikeaoppiset väliaikaiset kulkureitit ja suojarakenteet. Tällä varmistetaan käyttäjien sekä työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden ja työntekijöiden turvallisuus. Suojarakenteilla varmistetaan esimerkiksi pölyntorjunta sekä olemassa olevien rakenteiden, rakennusosien ja pintojen suojaus. Näiden merkitys korostuu etenkin käytössä olevissa korjauskohteissa. (RT S-1231 2012)

Korjausrakentamiseen käyttäjien huomioiminen tulee ottaa huomioon jo aikataulun suunnitteluvaiheessa. Käyttäjien tiedotus korjaustöistä ja erityisjärjestelyistä tulee tehdä ajoissa ja muutot mahdollisimman sujuvasti minimoiden käyttäjille koituvat haitat. Korjausaikaa voidaan joutua esimerkiksi lyhentämään tai menetelmät joudutaan valitsemaan sen perusteella, mikä aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa käyttäjille. (RT S-1231 2012) Käyttäjien huomioiminen, eli turvallisuuden takaaminen, häiriöiden minimointi ja korjaustöiden nopea suorittaminen on yksi toteuttajalle kohdistuneista suurista korjauskohteisiin liittyvistä haasteista. (Palomäki et al. 2010)

Korjaushankkeessa erityistä huomiota tarvitsee myös ympäristön vaatima alue- ja logistiikkasuunnittelu, sillä alue on yleensä ahdas. Siirrot ja varastoinnit tulee suunnitella huolellisesti ja suunnitelmia tulee tarkentaa jatkuvasti myös työn aikana. Olemassa oleva rakennus ja sen käyttäjät on huomioitava ja vaikutukset saattavat ulottua myös työmenetelmien valintaan. (Palomäki et al. 2010)

Korjausrakentamiskohteissa on myös tavallista, että sallittu tilakohtainen rakennusaika on usein lyhyt johtuen kohteen sen hetkisistä käyttövaatimuksista. Korjaustyön kestoa

lyhennetään suunnittelu- ja tuotantoratkaisuilla, joissa pyritään matalaan korjausasteeseen, käytetään materiaaleja, jotka ovat nopeasti asennettavia ja kuivuvia sekä siirretään työtä käyttäjien tiloista pois. (RT S-1231 2012)

Korjaushankkeen tuotantoaikataulun onnistuminen edellyttää myös koko työn aikaista toimivaa yhteistyötä ja informointia hankkeen osapuolten välillä. Hyvä aikataulu tarvitsee hyvää yhteistyötä loppuun asti, jolloin hankkeen eri osapuolten välillä on oltava yhtenäinen näkemys tavoitteista ja tuloksista. (Palomäki et al. 2010)

3.2.3 Asbesti

Vanhoissa rakennuksissa saattaa esiintyä asbestia, josta aiheutuu aina erityisjärjestelyitä vaativia purkutöitä. Se vaatii erillistä asbestipurkutyötä, joka on viranomaismääräysten mukaista. (RT S-1231 2012)

Asbestinpoistotöiden aloittamista ennen, tulee aina olla yhteydessä ensin työsuojelupiiriin työsuojelutoimistoon. Asbestin käsittelyä koskevat lainsäädännöt ja viranomaismääräykset tulee selvittää ja niitä tulee noudattaa purkutöissä, työskentely on viranomaisten valvomaa. Asbestipurkutyöt saattavat vaatia joissain tapauksissa erityislupaa, jolloin työt voidaan aloittaa vasta lupien myöntämisen jälkeen. (Ekman 1988)

Laki eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista (2015) 2 § mukaan asbestipurkutyön saa suorittaa ainoastaan sellainen henkilö, jolla on kyseiseen työhön vaadittava pätevyys ja on rekisteröity asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteriin. Lisäksi 3 § mukaan asbestipurkutyötä saa suorittaa henkilö, jolla on siihen vaadittava lupa. Tietystä syistä lupaa ei tarvita, esimerkiksi lyhytkestoisissa huoltotöissä, joiden aikana ei käsitellä murenevia asbestimateriaaleja, hyväkuntoisten asbestia sisältävien materiaalien kapseloinnissa tai päällystämässä sekä asbestikartoitukseen tai muuhun näytteenottoon. (Laki eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista 2015)

Asbestin purkutyöt vaativat aloituspalaverin, jossa käsitellään työn toteutus erityispiirteineen. Asbestia sisältävä työkohde eristetään tarvittaessa erillisillä muoviseinillä ja pääsy ulkopuolisilta kielletään. Asbestipurkumenetelmän valintaan vaikuttaa purettavan rakenteen materiaalien muoto, koko, sijainti sekä asbestin ja pölyävyyden määrä. Asbestipurkutyö suoritetaan yleensä ensimmäisenä, ennen muiden purkutöiden aloittamista. (RT 82-0347 2009)

3.2.4 Kulttuurivaatimukset

Vanhan rakennuksen ehtoja noudattamalla, tulee esille myös sen kulttuurihistoriallinen merkitys (RT 13-11120 2013). Tätä seuraa se, että korjaus- ja muutostöissä on huomioitava rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä soveltuvuus suunniteltuun käyttöön (MRL 117 §). Sekä se, että korjaus- ja muutostöissä sekä purkamisessa tulee varmistaa historiallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokkaiden rakennusten tai kaupunkikuvan turmelemattomuus (MRL 118 §)

Korjaushankkeen suunnittelun alkuvaiheessa tulee selvittää siihen liittyvät kulttuurilliset erityisvaatimukset (RT 13-11120 2013; MRL 119 §). Rakennusperinnön suojelukohteita ovat rakennukset, rakennelmat, rakennusryhmät tai rakennetut alueet, joilla on merkitystä rakennushistorian, rakennustaiteen, rakennustekniikan, ympäristöarvojen tai rakennuksen käytön ja siihen liittyvien tapahtumien näkökulmasta (Laki rakennusperinnön suojelemisesta 2010 3 §).

4. YHTEENVETO

Rakennushankkeen aikataulujen tarkoituksena on olla työmaan ohjauksen ja valvonnan väline. Aikataulun tulee olla tavoitteellinen, mutta käyttötarkoitukseensa sopiva ja realistinen. Aikataulusuunnittelun onnistumiseksi on olennaista hyödyntää kaikki käytettävissä oleva tieto hankkeen edetessä ja tarvittaessa tarkentaa. Hyvä aikataulu kykenee varautumaan tuotannossa ilmeneviin häiriötekijöihin tai suunnitelmien ja olosuhteiden muuttamiseen.

Tämä kandidaatintyö kokoaa korjausrakentamisen tuotantoaikataulun onnistuneen toteutuksen keskeisimpiä haasteita ja edellytyksiä. Tuotantoaikataulun tekoon vaikuttavat korjausrakentamisen yleisimmät haasteet on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. *Korjausrakentamisen onnistuneen tuotantoaikataulun haasteet*

Haaste	Vaikutus
olemassa oleva rakennus ja rakennettu ympäristö	työn aikana rakennettu ympäristö asettaa ehdot
yllätykset	epäsopiva aikataulu tai työmenetelmä saattaa aiheuttaa lisä- ja muutostöitä
virheellinen tieto	yllätykset ja sitä seuraavat vaikutukset
tilapäisjärjestelyt ja käyttäjien huomioiminen	tilapäisjärjestelyjen suunnittelu ja toteutus
asbesti	asbestityöluvut ja erityisjärjestelyt kuten väliaikaiset eristystilat
säädökset ja suojele	lupahakemukset ja lupien saanti
aikataulurajoitteet	kokonaisaikataulun joustamattomuus

Korjaushankkeissa tavoitteena on muuttaa aikaisemmin rakennettua rakennusta enemmän sille suunnitellun käyttötarkoituksen mukaiseksi. Tällöin työt tulee suorittaa jo olemassa olevan rakennuksen ehdoilla.

Korjauskohteissa tyypillinen tiedostamattomuus rakenteiden todellisesta kunnosta aiheuttaa haastetta aikataulun laatimiseen, sillä todelliset tilanteet eivät välttämättä sovi aikataulun tai työmenetelmien piiriin. Aikaisemmin tiedostamattomissa olleet seikat

saattavat aiheuttaa lisä- tai muutostöitä, jotka puolestaan vaikuttavat aikatauluhallintaan. Korjauskohteen aikaisempien asiakirjojen ja piirustuksen tutkiminen vaatii lähdekriittisyyttä, sillä vanhoista rakennuksista saattaa olla vääriä tietoja ja esimerkiksi aikaisemmista korjauksista tehtyjä asiakirjoja voi olla puutteellisesti.

Tilapäisjärjestelyjen suunnittelu tulee aloittaa jo varhaisessa vaiheessa, sillä vaihtoehtojen mahdollisuus on selvitettävä ennen korjaustöiden alkua. Käyttäjien muutot tulee avustaa, kohteen tiloissa oleskelevien ihmisten turvallisuus tulee varmistaa ja mahdolliset käyttökatkosten korvaavat toiminnot tulee suunnitella ja toteuttaa.

Asbesti aiheuttaa korjauskohteissa paljon toimenpiteitä. Asbestin kanssa työskentely vaatii erityisluvan ja asbestipurkutyösuunnitelman, mittauksia ja asbestikartoituksen. Lisäksi työskentely asbestin parissa vaatii erityisjärjestelyitä.

Vanhoihin rakennuksiin voi myös liittyä erilaisia suojelumääräyksiä, jolloin on selvitettävä luvat ja säännöt korjaukselle. Niistä saattaa aiheutua erilaisia rajoitteita ja aluksi ne vaativat selvitystyötä ja suunnittelua.

Korjauskohteiden aikataulussa saattaa olla ehdottomat rajat esimerkiksi käyttäjien samanaikaisen elämisen seurauksena. Tällöin aikataulusta poikkeaminen tai myöhästyminen aiheuttaa haastetta ja järjestelyjen uudelleenlaatimista.

Korjauskohteissa tuotantoaikataulun onnistuneen totutuksen saavuttamiseksi on tehtävälliställä useita haasteita ratkaistavana, mutta niiden lisäksi jotkin toimenpiteet ovat onnistuneen tuotantoaikataulun kannalta välttämättömiä toteuttaa. Taulukossa 2 on korjauskohteiden tuotantoaikataulun onnistuneen toteutuksen yleisimpiä edellytyksiä.

Taulukko 2. *Korjausrakentamisen onnistuneen tuotantoaikataulun edellytykset*

Edellytys	Selitys
suunnittelijoiden resurssit ja pätevyys	suunnittelulla suuri painoarvo ja muuttomahdollisuus
purkutyöpelivara	20–50 % lisäaika purkutöiden kokonaiskestosta
häiriöpelivara	loppuun jäävä 10–20 % aika häiriöiden varalta
yhteistyö	hankkeen osapuolten välinen kommunikointi ja yhteistyö

Suunnittelijoilta vaaditaan muidenkin, kuin oman suunnittelualan ymmärrystä. Lisäksi suunnittelijoiden resursseja tarvitaan korjauksen aikana enemmän, sillä ennalta tiedostamaton rakenteen kunnon tila saattaa vaatia suunnittelijoiden osaamista töiden jo alettua.

Korjaushankkeisiin jätetään purkutyöpelivara, mikä on 20–50 % purkutöiden kokonaiskestosta ja mahdollistaa aikataulussa pysymisen yllätysten sekä lisä- ja muutostöidenkin jälkeen. Lisäksi pienissä korjauskohteissa on häiriöpelivara, mikä on 10–20 % työn kestosta.

Oleellinen korjaushankkeen tuotantoaikataulun onnistuneen toteutuksen edellyttäjä on kohteen osapuolten välinen kitkaton ja jatkuva yhteistyö, joka kestää koko hankkeen ajan suunnittelusta työn valmistumiseen. Hyvän yhteistyön ansiosta tiedonvälitys toimii, jolloin eri osapuolilla on ajankohtaista tietoa tärkeistä aikatauluun vaikuttavista tekijöistä.

Tutkimuksen perusteella korjausrakentamisen prosessiin liittyy paljon aikataulun suunnittelun ja valmistamisen kannalta olennaisia huomioitavia erityisjärjestelyjä ja ominaisuuksia. Korjausrakentamista ja uudisrakentamista yhdistää monet samankaltaiset seikat tuotannosuunnitteluun ja aikataulusuunnitteluun liittyen, mutta erityispiirteet korjausrakentamisessa on aina otettava huomioon ja käsiteltävä erikseen. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että onnistunut tuotantoaikataulu on vaativaa ja monimutkaista, mutta haasteiden ja edellytysten tiedostaminen auttaa sen saavuttamisessa.

LÄHTEET

Ekman, A. (1988). Asbesti korjausrakentamisessa. Hki: Rakentajain kustannus.

Junnonen, J.-M. (2022). Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Korjausrakentamisen urakointi: Suomen rakennuttajaliiton asettaman työryhmän loppuraportti. Helsinki: Rakennuskirja, 1986.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. (2011). Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto.

Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista säädöksistä (2016). 684/2015 2§ ja 3§. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Laki rakennusperinnön suojelemisesta (2010). Ympäristöministeriö

Maankäyttö- ja rakennuslaki (2000). 117§ ja 118§. Ympäristöministeriö.

Palomäki, J., Olenius, A. & Nissinen, S. (2010). Korjaustöiden laatu 2011. rakennustietosäätiö.

RAKLI (1998). Kiinteistönpidon perussanastoa

RAKLI (2012). Kiinteistöliiketoiminnan sanasto, 2. laitos Sanastokeskus TSK.

Rantala, E. & Åström, G. (2017). Asuinkiinteistöä kehittävä linjasaneeraus: strategia, suunnittelu ja toteutus. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

ROTI (2023). Rakennetun omaisuuden tila 2023.

RT S-1231 (2012). Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu. Rakennustietosäätiö.

RT 82-0347 (2009). Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustietosäätiö.

RT 82-10603 (1993). Julkisivun korjaustarpeen arviointi. Rakennustietosäätiö.

RT 10-11284 (2017). Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18. Rakennustietosäätiö.

RT 13-11120 (2013). Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa. Rakennustietosäätiö.

Shiue, F-J., Zheng, M-C., Lee, H-Y., Khitam, A. & Li, P-Y. (2019). Renovation construction process scheduling for long-term performance of buildings: an application case of university campus.