



Joel Raiskio

# Pientalokohteen rakennusprosessin sujuvoittaminen

Pk-yrityksen toimintatapojen kuvaaminen ja kehittäminen uudistuotantokohteessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

29.3.2024

## Tiivistelmä

Tekijä:	Joel Raiskio
Otsikko:	Pientalokohteen rakennusprosessin sujuvoittaminen - Pk-yrityksen toimintatapojen kuvaaminen ja kehittäminen uudistuotantokohteessa
Sivumäärä:	31 sivua
Aika:	29.3.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto:	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaaja:	Lehtori Tapani Järvenpää

---

Insinööriyön tarkoituksena oli rakennusyrityksen uusien pientalokohteiden toimintatapojen kuvaaminen ja kehittäminen. Rakennusprosessista laadittiin prosessikuvaus huomioiden rakennushankkeen eri vaiheet. Prosessikuvausta on mahdollista hyödyntää laadunhallinnassa, uusien työnjohtajien perehdytyksessä sekä toiminnan kehittämisessä, monistamisessa ja laajentamisessa. Tavoitteena oli rakennusprosessin sujuvoittaminen.

Prosessikuvauksen laatimisessa hyödynnettiin rakennusprojektiin liittyvien ammattilaisten vapaamuotoisia haastatteluja hankkeen eri vaiheissa sekä omaa havainnointia meneillään olevan pientalokohteen rakennusprojektin edetessä.

Insinööriyön tuloksena syntyi suunnitelmien mukaisesti kohdeyrityksen toimintatavoista koostettu kirjallinen prosessikuvaus. Tarkkaan suunnitellut prosessit tukevat rakennushankkeen laadukkuutta, pienentävät virheriskiä ja edesauttavat osaltaan myös työturvallisuutta. Prosessikuvaus auttaa hahmottamaan rakennushankkeen kokonaisuutta ja eri vaiheita ja siten sitä voi hyödyntää myös esimerkiksi myynnin tukena.

Prosessikuvaukseen on kirjattu, mitä toimintatapoja ja määräyksiä tulee noudattaa hankkeen eri vaiheissa. Se edesauttaa riskien, mutta myös mahdollisuuksien havainnoinnissa. Kaiken kaikkiaan parhaimmillaan selkeät ja tunnistetut prosessit tukevat strategian ja vision käytännön toteuttamisessa. Prosessikuvausta laadittaessa hyödynnettiin koko moniammatillista työryhmää. Samalla työryhmän jokaisen jäsenen ymmärrys prosessin kulusta vahvistui ja prosessiin on helpompi sitoutua.

Avainsanat: pientalo, rakennusprosessi, kehittäminen

## Abstract

Author: Joel Raiskio  
Title: Streamlining Construction Process of Small-scale Residential project - Describing and Developing Operating Methods of SME at New Production Site  
Number of Pages: 31 pages  
Date: 29 March 2024

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Civil Engineering  
Specialisation option: Project Management for Construction  
Instructor: Tapani Järvenpää, Senior Lecturer

---

The purpose of the final year project was to describe and develop the operating practices of a construction company's new small residential building projects. A process description of the construction process is created, considering the various phases of the construction project. The process description can be utilized in quality management, induction of new site managers, and in the development, replication, and expansion of operations. The aim is to streamline the construction process.

In creating the process description, informal interviews with professionals involved in the construction project were utilized during the various phases of the project, along with personal observation as the small house project progresses.

As a result of the project, a written process description consisting of the target company's operational methods was created as planned. Carefully designed processes support the quality of the construction project, reduce the risk of errors, and contribute to work safety. The process description helps to understand the overall construction project and its different phases, and thus it can also be used as support in sales, for example.

The process description records the practices and regulations that must be followed during the various phases of the project. It aids in the observation of both risks and opportunities. All in all, clear and identified processes support the practical implementation of strategy and vision at best. The entire multidisciplinary team was utilized in preparing the process description. Simultaneously, each team member's understanding of the process flow strengthened, making it easier to commit to the process.

Keywords: small residential building, construction process, development

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Rakentamisen suhdannenäkymät	3
3	Pientalojen lait ja säädökset Vantaalla	4
4	Työturvallisuus pientalotyömailla	5
4.1	Pientalotyömaiden turvallisuushaasteet	6
4.2	Turvallisuuden varmistaminen	6
5	Kosteudenhallinta pientalotyömaalla	7
5.1	Kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintakoordinaattori	7
5.2	Kuivaketju10	7
6	Rakennushankkeen prosessikuvaus	9
6.1	Rakennushankkeen suunnittelun käynnistäminen	9
6.2	Tontin etsintä, soveltuvuuden arviointi ja tontin osto	9
6.3	Maaperätutkimus	10
6.4	Asemapiirustus ja asuntojen pohjaluonnokset	11
6.5	Rakennuslupaprosessin käynnistys	11
6.6	Urakoitsijoiden valinnat	13
6.7	Aloituskokous ja rakentamista valmistelevien töiden aloitus	13
6.8	Rakennuslupapäätöksen jälkeen rakennustöiden käynnistäminen	14
6.9	Maanrakennustyöt	14
6.10	Vesijohdot ja viemäröinnit	15
6.11	Suodatinkangas ja salaojat	15
6.12	Perustukset	16
6.13	Talopaketti	17
6.14	Sisätöiden käynnistäminen	19
6.15	Yläpohja	20
6.16	Väliseinät	20
6.17	Sisäkattotyöt	22
6.18	Märkätilat ja kosteat tilat	22
6.19	Laminaatti ja kalusteet	24
6.20	Viimeistelytyöt	25
6.21	Asunnon luovutus	25

6.22	Luovutusmateriaalit	26
6.23	Vuositakuukorjaukset	27
6.24	Onnistunut rakennushanke	27
7	Tulokset	29
8	Yhteenveto	30
	Lähteet	32

# 1 Johdanto

Insinööriyö toteutetaan yhteistyössä Saneerauspalvelu K. Raiskio Oy:n kanssa. Saneerauspalvelu K. Raiskio Oy:n päätoimiala on asuin- ja muiden rakennusten rakentaminen. Insinööriyön aihe täsmentyi yrityksen toiveesta, sillä heillä oli tarve rakennushankkeidensa toimintatapoihin liittyvälle kirjalliselle prosessikuvaukselle, jota voi hyödyntää myös mm. perehdytyksessä ja laadunvalvonassa.

Yrityksen prosesseista laaditaan kirjallinen prosessikuvaus ja kuvataan jokainen vaihe yksityiskohtaisesti. Lopputuloksena syntyy kirjallisen prosessikuvauksen myötä opas, jota on mahdollista hyödyntää laadunhallinnassa, uusien työnjohtajien perehdytyksessä sekä toiminnan kehittämisessä, sujuvoittamisessa, monistamisessa sekä laajentamisessa.

Tutkimusmenetelmänä tässä tutkimuksessa käytetään henkilöstölle sekä yhteistyökumppaneille ja aliurakoitsijoille tehtyjä avoimia/strukturoiduttomia haastatteluja, sekä hyödynnetään kirjallisuutta. Lisäksi hyödynnetään jo olemassa olevaa tietoa yrityksen toiminnasta sekä omakohtaista kokemusta pientalotyömailla työskentelystä työnjohtajana ja rakennustyöläisenä.

Saneerauspalvelu K. Raiskio Oy:n toimintaan kuuluu perustajaurakointi pientalokohteissa Vantaalla. Pientalo tarkoittaa yksittäistä tai monien asuntojen muodostamaa rakennetta. Pientalo voi olla enintään kolmekerroksinen ja jokaiseen asuntoon tulee olla oma sisäänkäynti maantasosta. Insinööriyössä keskitytään yrityksen pientalokohteiden rakennusprosessin kuvaukseen. [1, s 99.]

Insinööriyö rajataan niin, että siihen sisältyy kohdeyrityksen pientaloprosessin kuvaus sekä kuvauksen laadinnan yhteydessä esiin tulevat mahdolliset prosessin kehittämiskohteet, jotka sujuvoittavat käytännön työskentelyä sekä rakennushanketta suunnitellessa, että työmaalla työskennellessä. Prosessikuvauksen

laatimisessa hyödynnetään rakennusprojektiin liittyvien ammattilaisten vapaa-  
muotoisia haastatteluja hankkeen eri vaiheissa, sekä omaa havainnointia me-  
neillään olevan rakennusprojektin edetessä. Suurin osa haastatteluista toteute-  
taan ns. lennosta rakennushankkeen edetessä esimerkiksi suunnittelu- ja työ-  
maakokouksien yhteydessä, sekä työmaalla työskentelevien kanssa keskustel-  
len. Näin ollen kyseessä on monesti vain vähän strukturoidut, eri teemoihin koh-  
distuvat yksilö- ja ryhmähaastattelut rakennushankkeessa mukana olevien am-  
mattilaisten kesken. Haastatteluista ei nauhoiteta, eikä niiden ajankohtia ole  
syytä sopia ennalta, koska ne toteutetaan samaan tahtiin rakennushankkeen  
etenemisen kanssa ja haastatteluille tarjoutuu luonnostaan hyvät mahdollisuu-  
det työpäivien lomassa. Poikkeuksena ennalta sovitut haastattelut rakennutta-  
jan kanssa, joissa läpikäydään ja tarvittaessa täsmennetään prosessikuvauksen  
eri vaiheita.

Prosessikuvaus tehdään tekstinkäsittelyohjelmalla kirjalliseen muotoon, jolloin  
yrityksen on helppo jatkossa päivittää sitä. Varsinainen prosessikuvauksen hyö-  
dyntäminen ja käyttöönotto jää yrityksen itsensä toteutettavaksi seuraavan ra-  
kennushankkeen yhteydessä. Aikataulusyistä ja työn tarkoituksenmukaisen ra-  
jaamisen vuoksi prosessikuvauksen käytännön testaaminen ei ollut mahdollista  
tämän insinööriyön puitteissa.

## 2 Rakentamisen suhdannenäkymät

Lähitulevaisuuden markkinanäkymät rakennusallalla vaikuttavat haastavilta, joutuessaan markkinoiden epävarmuudesta ja mahdollisista kasvunäkymistä. Ala kohottaa taantumien aiheuttamia vaikeuksia, erityisesti asuinrakentamisen vähentyneiden uusien projektien muodossa. Kuitenkin odotetaan vähittäistä elpymistä, jota demografiset trendit ja ostovoiman palautuminen saattavat tukea, mikä voisi elvyttää kysyntää asuntomarkkinoilla. Korkeat korkotasot ja talouden hidastuminen vaikuttavat rakennusalaan, johtuen varovaisiin investointipäätöksiin. Huolimatta näistä haasteista, tietyt segmentit, kuten kaupallinen rakentaminen ja remonttiprojektit, jotka keskittyvät energiansäästöön, osoittavat vastustuskykyä tai kasvumahdollisuuksia. Kokonaisuudessaan markkinatilanne on monimutkainen kilpailupaineiden ja taloudellisten tekijöiden muokatessa rakennusalan maisemaa. [2.]

Kiinteistöväälitysalan Keskusliiton helmikuu 2024 asuntomarkkinakatsauksessa toimitusjohtaja Tuomas Viljamaa arvioi, että jos rakentaminen markkinaehtoisille asunnoille pysähtyy pitkäksi aikaa, lähivuosina erityisesti kasvavissa kaupungeissa tullaan näkemään asuntojen hintojen merkittävää nousua. Katsauksen mukaan uusien asuntojen myyntimäärät olivat edelleen helmikuussa 2024 erittäin alhaisia, nämä ovat -85,7 % viiden vuoden keskiarvoon verrattuna. Kerrostaloasuntoja myytiin 66 kpl, rivitaloasuntoja 32 kpl ja omakotitaloja 9 kpl koko Suomessa. Yhteensä siis 107 kpl uudisasunnon myyntiä, mikä on -52,2 % edellisen vuoden vastaavaan ajankohtaan verrattuna. Myyntitilastojen kärjessä isoista kaupungeista oli Helsinki 21 kappaleen uudiskohteen asunnonmyynnillä. Vastaavasti käytettyjä asuntoja myytiin pääkaupunkiseudulla helmikuussa yhteensä 731 kpl käytettyä asuntoa, mikä on -21,5 % vuoden 2023 helmikuuhun verrattuna. Vuoden takaiseen helmikuuhun verrattuna käytettyjen kerrostaloasuntojen hinnat ovat laskeneet pääkaupunkiseudulla keskimäärin -6,7 %. Pääkaupunkiseudulla käytetyt yksiöt myytiin helmikuussa keskimäärin 92 päivässä, kaksiot 100 päivässä ja kolmiot sekä neliöt 114 päivässä, omakotitalojen myyntiaika oli pk-seudulla keskimäärin 100-130 päivää. [3.]

### 3 Pientalojen lait ja säädökset Vantaalla

Vantaalle rakennettavia pientaloja koskevat maankäyttö- ja rakennuslaki. Vantaalla on myös noudatettava Vantaan omia rakennusjärjestyksen määräyksiä. Alueelliset ohjeet Vantaalla antaa ympäristölautakunnan rakennuslupajaosto. Ohjeiden tulee kehittää kyseisen alueen erityisolosuhteisiin soveliasta ja kestävästä rakentamisesta. Yleis- ja asemakaavamääräykset, sekä rakentamistapaohjeet pohjan, että rakennettava rakennus on sopiva alueen luonteisiin ja ominaispiirteisiin. [4.]

Kuntien on mahdollista yhteistyössä laatia yleiskaava, jonka tarkoituksena on ohjata maankäytön suunnittelua suurpiirteisesti ja sovittaa yhteen eri toiminnot. Tämä varmistaa, että alueen käyttö on järjestelmällistä ja tasapainoista ja että erilaiset toiminnalliset tarpeet otetaan huomioon yhteisen vision puitteissa. Yhteisen yleiskaavan Vantaan kanssa jakaa, Helsinki, Espoo ja Kauniainen. [5.]

Asemakaava toimii kuntatasolla. Asemakaavan tulee varmistaa, että se mahdollistaa terveellisen, turvallisen ja elämiseen houkuttelevan ympäristön luomisen. Lisäksi sen on tuettava palveluiden saavutettavuutta alueellisesti sekä huolehdittava liikenteen sujuvasta järjestämisestä. On tärkeää suojella sekä rakennettua, että luonnollista ympäristöä ja säilyttää niiden ainutlaatuiset arvot. Alueella tai sen lähialueilla on oltava tarpeeksi viheralueita tai muita virkistyskäyttöön soveltuvia alueita, jotka edistävät lähivirkistystä ja asukkaiden hyvinvointia. Jos asemakaavaa muutetaan tai laatiminen on kesken, voidaan kyseinen alue laittaa rakennuskieltoon siksi aikaa, kunnes se valmistuu. [5.]

## 4 Työturvallisuus pientalotyömailla

Pientalotyömaiden työturvallisuus on monipuolinen kokonaisuus, joka edellyttää kaikkien työmaalla toimivien osapuolten sitoutumista ja yhteistyötä. Työturvallisuuden varmistaminen alkaa jo suunnitteluvaiheessa, jossa rakennushankkeen erityispiirteet ja mahdolliset riskit otetaan huomioon. Rakennuttajan rooli on keskeinen, sillä hänen vastuullaan on nimetä pätevät asiantuntijat, kuten pääsuunnittelija ja turvallisuuskoordinaattori, jotka koordinoivat suunnittelua ja varmistavat, että turvallisuusnäkökulmat integroidaan osaksi rakennusprojektia. [6.]

Turvallisuusasiakirjan laatiminen on yksi keskeisimmistä toimenpiteistä. Asiakirjassa kuvataan rakennushankkeen erityispiirteistä aiheutuvat vaara- ja haittatekijät sekä esitetään toimenpiteet näiden riskien hallitsemiseksi. Turvallisuusasiakirja toimii myös ohjeistuksena urakoitsijoille, jotka vastaavat omien työntekijöidensä turvallisuudesta. Urakoitsijoiden on huolehdittava muun muassa asianmukaisesta perehdytyksestä, työnopastuksesta sekä työmaan järjestyksestä ja siisteydestä. [6.]

Rakentamisvaiheessa on erityisen tärkeää varmistaa, että kaikki työmaalla käytettävät telineet, koneet ja laitteet ovat asianmukaisesti tarkastettuja ja turvallisia käyttää. Putoamissuojaukset ja suojavarusteiden käyttö ovat keskeisiä tekijöitä henkilövahinkojen ehkäisemisessä. Lisäksi on tärkeää huolehtia, että kaikki työmaalla työskentelevät ovat tietoisia voimassa olevista turvallisuusmääräyksistä ja -käytännöistä. [6.]

Pientalotyömaiden työturvallisuuden varmistaminen vaatii jatkuvaa valvontaa ja seurantaa. Viikoittaiset turvallisuustarkastukset ja jatkuva kommunikaatio kaikkien osapuolten välillä auttavat tunnistamaan ja puuttamaan mahdollisiin riskitekijöihin ajoissa. Rakentamisen turvallisuuden edistäminen ei ole ainoastaan viranomaisten asettamien sääntöjen noudattamista, vaan se vaatii myös kaikkien työmaalla toimivien aktiivista sitoutumista turvallisuuskulttuurin ylläpitämiseen ja kehittämiseen. [6.]

#### 4.1 Pientalotyömaiden turvallisuushaasteet

Pientalotyömaiden työturvallisuuteen liittyvät haasteet ovat moninaisia ja johtuvat usein rakennushankkeeseen ryhtyvän henkilön, eli yleensä tulevan pientalon omistajan, kokemattomuudesta rakennusalalla. Rakennuttaja ei välttämättä ole tietoinen kaikista häneen kohdistuvista työturvallisuusvelvoitteista, mikä voi johtaa puutteisiin työmaan turvallisuuden suunnittelussa ja toteutuksessa. Lisäksi haasteena voi olla se, että rakentamiseen osallistuvat henkilöt eivät aina ole ammattilaisia tai heillä ei ole riittävää koulutusta työturvallisuusasioista. [6.]

Pienimuotoiset ja usein ilman kirjallista sopimusta tehtävät työt voivat myös aiheuttaa haasteita, sillä tällöin työturvallisuusasioiden dokumentointi ja seuranta jäävät helposti puutteellisiksi. Työmaalla ei välttämättä ole jatkuvasti läsnä olevaa työnjohtoa, mikä voi johtaa siihen, että turvallisuusohjeistuksia ei noudateta tai niistä ei ole riittävästi tietoa. Lisäksi rakennuttajan vastuu työmaan turvallisuudesta voi olla epäselvä, erityisesti jos hankkeella ei ole nimettyä pääurakoitsijaa, mikä voi johtaa turvallisuustehtävien laiminlyöntiin. [6.]

#### 4.2 Turvallisuuden varmistaminen

Pientalotyömailla toimivien osapuolten, kuten päätoteuttajan, turvallisuuskoordinaattorin, vastaavan työnjohtajan ja pääsuunnittelijan on tärkeä ymmärtää omat roolinsa ja vastuunsa turvallisuuden varmistamisessa. Heidän tehtävänä on varmistaa, että kaikki osapuolet ymmärtävät turvallisen toiminnan pelisäännöt ja noudattavat niitä. Haasteena on myös varmistaa, että siistillä ja turvallisella työmaalla työskentely on tehokasta, virheet vähenevät ja rakentamisen laatu pysyy korkeana. Turvallisuuden laiminlyönti voi johtaa onnettomuuksiin, jotka aiheuttavat kustannuksia sekä aikataulun venymistä että ylimääräisiä työvaiheita. [5.]

## 5 Kosteudenhallinta pientalotyömaalla

Työmailla kosteudenhallinnan tarkoituksena on välttää liiallisen ja haitallisen kosteuden pääsemistä, sekä jäämistä rakenteisiin. Näitä asioita ehkäistään projektihallinnon suunnittelun, toteutuksen, ylläpidon ja käytön keinoin. [7.]

### 5.1 Kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintakoordinaattori

Rakennushankkeeseen alkavan on näytettävä kosteudenhallintaselvitys rakennuslupahakemuksen yhteydessä. Tämä dokumentti osoittaa heidän sitoutumisensa valvomaan kosteuden hallintaa koko rakennusprosessin ajan ja varmistamaan, että rakennus täyttää terveydelliset vaatimukset alusta loppuun, suunnittelusta käyttöönottoon. [8.]

Rakennushankkeeseen alkavan on määrättävä hankkeeseen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö. Häntä kutsutaan kosteudenhallintakoordinaattoriksi. Kosteudenhallintakoordinaattori olisi hyvä nimetä jo hankesuunnitteluvaiheessa. [8.]

### 5.2 Kuivaketju10

Kuivaketju10 on kosteudenhallinnan toimintamalli, millä ehkäistään tuloksellisesti kosteusvaurioiden riskejä rakennusprosessissa. Kosteusvaurioita torjutaan rakennusprosessin osallisten järjestelmällisellä yhteistyöllä. Toimintamallin avulla on mahdollista välttää yli 80 prosenttia kosteusvaurioista johtuvista kustannuksista. [9.]

Toimintamalli (Kuva 1) perustuu kahteen keskeiseen komponenttiin. Ensimmäisenä on riskien arviointiin keskittyvä luettelo, joka kokoaa yhteen kymmenen suomalaisen rakennusteollisuuden keskeisintä kosteusriskiä. Toisena on todentamisohjeisto, jonka tarkoituksena on tarjota käytännön ohjeita edellä mainittujen kosteusriskien hallitsemiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi. [9.]



Kuva 1. Kuivaketju10-toimintamalli [9] [10]

## 6 Rakennushankkeen prosessikuvaus

Seuraavassa on kuvattu kohdeyrityksen pientalon rakentamishankkeeseen liittyvä prosessi.

### 6.1 Rakennushankkeen suunnittelun käynnistäminen

Ensimmäinen askel rakennusprosessissa on miettiä resurssit, kuten minkä kokoiseen projektiin pystyy lähtemään ja millä tämä rahoitetaan. Mikäli rahaa ei yrityksellä ole kokonaisuudessaan kyseiseen projektiin, tulee hankkia rahoitus esimerkiksi pankista tai yksityiseltä rahoittajalta. Ulkopuoliseen rahoitukseen vaaditaan lähestulkoon aina erilliset vakuudet. On tärkeää huomioida, että tällä hetkellä, kun uudisasuntojen myyntinäkymät ovat todella huonot niin koko projektin rahoitus on oltava järjestetty. Jos koko projektin rahoitusta ei ole niin projektia ei kannata tällä hetkellä aloittaa ollenkaan. Hyvinä vuosina, kun uudisasuntojen kaupankäynti on ollut normaalia niin on riittänyt, että itsellä on projektille noin 20-30% rahoitus. Loppurahoitus on tullut asiakkailta ennakkomarkkinoinnin tuloksena eli asiakkaat ovat ostaneet asunnon jo rakentamisvaiheessa ja maksut toteutetaan maksupostitaulukon mukaisesti vaiheittain projektin etenemisen mukaan.

### 6.2 Tontin etsintä, soveltuvuuden arviointi ja tontin osto

Kun on saatu resurssit ja rahoituskuviot selviksi ja tehtyä päätös, että pientalo-projekti halutaan käynnistää, voidaan alkaa etsimään sopivaa maapohjaa kyseiselle projektille esimerkiksi Oikotie.fi:n kaltaisilla alustoilla. Tontin koko vaikuttaa merkittävästi projektin luonteeseen. Kun sopiva tontti on löydetty, sitä käydään katsomassa paikan päällä. Mikäli tontti vaikuttaa sopivalta, se esitellään ennestään tutulle pääsuunnittelijalle, sekä tässä tapauksessa tutulle kiinteistövälittäjälle ennen ostopäätöksen tekemistä. Kiinteistövälittäjä kertoo minkälaista asuntoa kyseiselle alueelle kannattaisi tehdä kysynnän perusteella ja pääsuunnittelija laadituttaa tontista pikaisen luonnoksen, jossa arvioidaan mahdollisten asuntojen määrää ja kaavoituksen vaatimuksia ottaen huomioon jo tässä kiinteistö-

välittäjän kommentit. Tämän perusteella luodaan asemapiirrosluonnos, joka sisältää tiedot asuntojen määrästä, autopaikoista ja asuntojen kokoluokasta. Tontilla pyritään hyödyntämään kaikki rakennusoikeudet ja tarvittaessa rakennusoikeuden ylitys (max.5-10%) haetaan rakennusluvan yhteydessä.

Kun alustava luonnos on valmis, otetaan uudelleen yhteyttä kiinteistönvälittäjän hinnoittelun suunnittelemiseksi. Tässä vaiheessa tehdään kannattavuuslaskelma arvioidakseen, onko projektin toteuttaminen taloudellisesti järkevää. Kun projekti on todettu kannattavaksi, tehdään tarjous tontista. Tarjouksen hyväksymisen jälkeen siirrytään kaupantekoon.

### 6.3 Maaperätutkimus

Kun kaupat maapohjasta on tehty, suunnittelutyö käynnistetään hyödyntäen jo olemassa olevia luonnoksia ja maaperätutkija kutsutaan tontille. Tontin maaperä tutkitaan kairausten avulla ja tehdään pintavaaituskartta. Pintavaaituskartasta selviää tontin korkeuserot ja tämä pitää toimittaa suunnittelijoille ja lupakäsittelijälle. Maaperätutkimus on perustamistavan määrittämisen kannalta keskeinen. Mikäli tontti vaikuttaa epäilyttävältä, maaperätutkimus voidaan tehdä ennen kauppojen tekemistä, mikäli saadaan myyjältä lupa. Epäilyttäviä merkkejä maapohjassa voivat olla esimerkiksi kosteuden tuntu, varsinkin tonteissa, jotka sijaitsevat montussa. On myös hyödyllistä kysellä naapureilta tai alueella äskettäin rakennettujen asuntojen asukkailta maaperän laatua koskevia kokemuksia jo ennen kaupantekoa. Tällöin pystyy jo hieman varautumaan näihin. Ilman maanomistajan lupaa ei saa mennä maaperätutkimusta tekemään ennen kaupantekoa, vaan siihen on pyydettävä lupa. Jos maaperätutkimus tehdään ennen kaupantekoa ja tutkimuksessa selviää jotain hälyttävää, esimerkiksi kalliita massanvaihtoja joutuisi tekemään tai muuta vastaavaa niin kannattaa miettiä onko järkevää ostaa kyseistä maapohjaa. Jos maapohjaa ei osta, niin tässä vaiheessa häviää maaperätutkimuksen hinnan eli noin 2500 euroa.

## 6.4 Asemapiirustus ja asuntojen pohjaluonnokset

Asuntojen suunnitteluvaiheessa suunnittelijalle saatetaan antaa vapaat kädet, mutta usein suositaan aiemmin hyväksi todettuja pohjaratkaisuja. Pääsuunnittelija ryhtyy laatimaan ensimmäisiä luonnoksia, jotka antavat näkemyksen asuntojen optimaalisesta sijoittelusta. Tätä kutsutaan asemapiirroksi, jossa tontti on kuvattu ylhäältä päin ja josta käy ilmi asuntojen, autopaikkojen ja viheralueiden sijoittelu.

Pääsuunnittelija laatii samanaikaisesti myös asuntojen pohjaluonnokset. Nämä luonnokset ovat vielä tässä vaiheessa karkeita. Rakennuttaja tarkastelee luonnoksia ja voi esittää ideoita tai kommentteja suunnitelman mahdollisista muutoksista. Yleensä luonnoksia tuotetaan noin yhdestä neljään kappaletta.

## 6.5 Rakennuslupaprosessin käynnistys

Luonnosteluvaiheen päätyttyä varataan aika kyseisen alueen rakennusvalvontaan lupakäsittelijän tapaamiseksi. Tässä tapaamisessa suunnittelija esittelee asema-, pohja- ja julkisivukuvat lupakäsittelijälle, jolla on mahdollisuus esittää kommentteja ja vaatimuksia. Kyseisen palaverin päätyttyä rakennuttajaan otetaan yhteyttä pääsuunnittelijan toimesta ja käydään läpi, haluaisiko lupakäsittelijä jotakin muuttaa. Mahdolliset muutokset toteutetaan yleensä, sillä niiden avulla luvan saanti on helpompaa. Yhteisymmärrykseen päästyään pääsuunnittelija ryhtyy laatimaan pääpiirustuksia. Tässä vaiheessa on tärkeää, että perustamistapa, lämmitysmuoto, sekä rakennetaanko kohde kiinteistömuotoisena vai asunto-osakeyhtiönä tai mahdollisesti RS-kohteena on selvillä. Mikäli kohde toteutetaan asunto-osakeyhtiönä, tulee maapohja ostaa perustettavan asunto-osakeyhtiön nimiin.

Pääpiirustusten ohella on hankittava energiatodistukset asunnoille ja näiden todistusten on oltava tietyllä tasolla, jotta rakennuslupa on mahdollista saada. Kun pääpiirustukset ovat valmiit ja rakennuslupahakemus kaikkine tarvittavine liitteineen on täytetty, voidaan rakennuslupa hakemus jättää. Liitteitä ovat muun muassa energiatodistukset, mahdollinen ääneneristys selvitys, maaperätutkimus,

pintavaaituskartta, kauppakirja, sekä todistus maksetusta varainsiirtoverosta. Mikäli tontilla on purettavia rakennuksia, tarvitaan myös haitta-ainekartoituksen liite. Tässä vaiheessa tulee viimeistään olla valittuna vastaava työnjohtaja, rakennesuunnittelija, KVV- ja IV-suunnittelija, sekä kosteudenhallintakoordinaattori. Rakennuslupahakemus jätetään lupapisteeseen ja käsittelyaika on yleensä 8–24 viikkoa. Lupapiste on verkkopalvelu, joka mahdollistaa kuntalaisille lupiasioiden sähköisen hoitamisen.

Kunnan rakennusvalvonta pyytää lausuntoja eri toimijoilta ja virastoilta. Lausuntoja pyydetään muun muassa naapureilta, jotka voivat kommentoida suunnitelmia. Näiden kommenttien ja huomioiden käsittely on tärkeää, sillä ne voivat vaikuttaa olennaisesti luvan käsittelyyn. Lisäksi tarvitaan ympäristökeskuksen lausunto, jos tontilla on purettavia rakennuksia, sekä energialaitoksen lausunto sähköverkkoon ja kaukolämpöön liittymisestä. Vesihuolloilta pyydetään lausunto hulevesien purkupaikasta. Kadunsuunnittelusta tarvitaan lausunto, jotta ajoliittymä tontille voidaan rakentaa. Liikennesuunnittelusta tarvitaan myös lausuntoja, esimerkiksi näkemäalueen vaatimukset liittyen ajoliittymän läheisyydessä oleviin puihin ja pensaisiin.

Kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle on annettu tehtäväksi kaavojen noudattamisen valvonta, rakentamiseen ja muihin toimenpiteisiin liittyvien lupien käsittelyn huolehtiminen sekä rakennetun ympäristön ja rakennusten kunnossapidon ja hoidon valvonta säädösten mukaisesti. Kaikkien lausuntojen saatuaan, naapurien kuultuaan ja rakennusvalvonnan todettua pääpiirustukset vaatimusten ja kriteerien mukaisiksi, voidaan rakennuslupa myöntää. Luvan myöntämisen jälkeen on odotettava lainvoimaisuutta, mikä kestää 14 vuorokautta. Tänä aikana naapurit voivat esimerkiksi vielä antaa huomautuksen. Lupa katsotaan lainvoimaiseksi, ellei siihen ole vaadittu oikaisua.

## 6.6 Urakoitsijoiden valinnat

Ennen luvan lainvoimaiseksi tulemistä voidaan suorittaa hanketta valmistelevia toimenpiteitä. Rakennusluvan hakuvaiheessa on hyvä tilaisuus alkaa miettiä tulevia urakoitsijoita, kuten sähkö-, putki-, maanrakentaja- ja perustusurakoitsija. Lisäksi on tehtävä päätös siitä, rakennetaanko rakennukset pitkästä tavarasta vai käytetäänkö ulkopuolista talopakettitoimittajaa. Tässä vaiheessa on myös suositeltavaa ottaa yhteyttä kiinteistönvälittäjään ja aloittaa projektin ennakkomarkkinointi.

## 6.7 Aloituskokous ja rakentamista valmistelevien töiden aloitus

Luvan myöntämisen jälkeen on järjestettävä aloituskokous, johon yleensä osallistuvat rakennusvalvonnan edustaja, projektin pääsuunnittelija, projektin vastaava työnjohtaja, sekä rakentamiseen ryhtyvä taho. Nykyään kokoukset pidetään yleensä etäyhteyksien avulla. Kokouksessa pidetään pöytäkirjaa ja sen päätyttyä jokainen osallistuja allekirjoittaa pöytäkirjan, joka lisätään lupapisteeseen muiden asiakirjojen joukkoon.

Luvan myöntämisen jälkeen ennen luvan lainvoimaisuutta ja ilman erillistä aloitamis-oikeutta voidaan suorittaa seuraavia töitä: kaivaminen, louhiminen, puiden kaataminen tai muu vastaava toimenpide, kunhan työt ovat myönnetyn luvan mukaisia ja rajoittuvat rakennusalan alueelle. Myös rakennuksen perustuksen paalutustyö, jos työ tehdään rakennusvalvonnalle toimitetun palvelusuunnitelman mukaisesti ja hankkeelle on nimetty vastaava työnjohtaja. Kevyiden rakenteiden purkaminen, jos rakennukseen ja rakenteisiin ei kohdistu suojelumääräyksiä ovat sallittuja. Edellä mainituista varsinaista rakentamista valmistelevista töistä on tehtävä aloitusilmoitus alueen tarkastusinsinöörille.

## 6.8 Rakennuslupapäätöksen jälkeen rakennustöiden käynnistäminen

Eryityssuunnitelmia, kuten perustussuunnitelma, salaojasuunnitelmat, mahdollinen kaivuusuunnitelma, LVIS-suunnitelmat ja muut on mahdollista toimittaa lupapisteeseen heti, kun lupapäätös on tehty. Luvanvarainen hanke edellyttää käytännössä aina työnjohtajan nimeämistä.

Projektissa on päätetty, että rakennukset toimittaa ulkopuolinen talopakettien toimittaja. Ulkopuolinen taho on valittu myös perustusurakoitsijaksi. Yhdessä sovitaan alustava aikataulu, jolloin perustajaurakoitsijoiden on mahdollista aloittaa perustusten teko. Luvan saamisen jälkeen ensimmäisten töiden joukossa on sähköjen tilaaminen työmaalle paikalliselta sähköverkko yhtiöltä. Työmaasähköä odotellessa on hyvää aikaa tontin raivaustöihin; puiden ja risujen kaatamiseen, sekä mahdollisten purettavien rakennusten purkamiseen viimeistään tässä vaiheessa. Tontin raivaamisen ja mahdollisten purettavien rakennusten poistamisen jälkeen ollaan valmiita aloittamaan maanrakennustyöt.

## 6.9 Maanrakennustyöt

Maanrakennustöiden aloittamiseksi tarvittavat suunnitelmat, kuten perustus- ja LVI-suunnitelmat, on oltava valmiina ja hyväksytyinä rakennusvalvonnassa. Ilman näitä suunnitelmia maanrakennustöiden aloittaminen ei ole mahdollista. Lisäksi on ehdottoman tärkeää, että kaupungilta tilataan työmaalle korkeusmerkinnät ja tarvittaessa mahdollinen rakennuspaikkojen alustava merkintä. Tässä tapauksessa ei käytetä ulkopuolista maaurakoitsijaa, vaan työ tehdään rakennuttajan puolesta. Ainoa ulkopuolinen taho maanrakennuksessa on kuorma-autot, jotka ajavat ylijäämämaat pois ja tuovat kiviainesta tilalle. Kaikkien vaadittavien suunnitelmien hyväksymisen ja leimaamisen jälkeen, tontin raivaamisen, sekä siivoamisen jälkeen on mahdollista siirtää kaivinkone työmaalle ja aloittaa maanrakennustyöt suunnitelmien mukaisesti. Tässä projektissa perustukset voidaan toteuttaa maanvaraisesti ilman tukipaalujen tarvetta. Piirustuksissa merkittävä tulevan lattian korkeutta tulee noudattaa, sillä perustussuunnittelija on suunnitellut perustukset tämän koron mukaisesti. Maanrakennustyöt tulee aloittaa

katsomalla kaivuusuunnitelmaa. Jos sellaista ei ole katsotaan perustussuunnitelmaa. Kaivuusuunnitelmasta käy ilmi kuinka syvälle maanpinta täytyy kaivaa, jotta saadaan asunnon lattiakorkeus rakennuslupakuvien mukaiseksi. Kaivuu taso riippuu millä tavalla perustukset tehdään. Yleensä maata ei pystytä varastomaan työmaalle, joten ne joudutaan ajamaan pois maansiirtoautolla.

#### 6.10 Vesijohdot ja viemäröinnit

Vesijohdolle tulee asentaa 110 millimetrin suoja-putki siten, että toinen pää tuodaan rakennuksen sisälle suunnitelmien mukaiseen kohtaan ja toinen pää tuodaan rakennuksen ulkopuolelle, noin kaksi metriä rakennuksen ulkoseinälinjasta etäälle niin, että putket tulevat sokkelin ulkopuolisen routaeristyksen jälkeen. Samassa vaiheessa viemäri asennetaan suunnitelmien mukaiseen kohtaan ja viemärin toinen pää tuodaan ulos sokkelin ulkopuolelle, johon tarkastuskaivo asennetaan. Vesijohto ja viemäri kaivetaan hieman syvemmälle kuin talon pohjakorkeus, mikä tehdään vesijohdon ja viemärin jäätyksen estämiseksi. Tässäkin työvaiheessa tulee noudattaa LVI-piirustuksia. Tässä vaiheessa tulee ottaa huomioon myös lämpöputket, joilla siirretään lämminvesi lattialämmityspiireille. Nämä tulee saada kaivettua ja vietyä oikeisiin kohtiin talon alle.

#### 6.11 Suodatinkangas ja salaojat

Kaivetun perusmaan päälle koko rakennuksen alalle, asennetaan suodatinkangas. Ennen suodatinkankaan asennusta perustussuunnittelija ja maaperätutkija tulee kutsua paikalle tarkastamaan silmämääräisesti kaivettu alue, sekä varmistamaan, että maaperä on sopiva rakennuksen perustamiseen ja että on noudatettu maaperätutkimuksessa näkyviä vähimmäiskaivuutasoja. Tässä vaiheessa on vielä mahdollista, että kaivantoa joudutaan syventämään, mikäli pohja ei täytä vaatimuksia. Kun tarkastus on suoritettu hyväksytysti, täytetään alueelle noin 30–40:llä senttimetrillä kiviainesta suodatinkankaan päälle vaadittuun sepelin yläpinnan korkeuteen ja normaalisti käytetään sepeliä, jonka halkaisija on 6–32 millimetriä. Täytön yhteydessä asennetaan myös salaojat suunnitelman mukaisesti. Esimerkiksi talojen nurkkiin ja mahdollisesti pitkien sivujen puolivä-

liin asennetaan salaojakaivot. Salaojien osalta käytetään hienojakoisempaa sepeliä, eli niin sanottua salaojasepeliä, jonka halkaisija on 6–16 millimetriä. Putken alle laitetaan sepeliä vähintään 10 senttimetriä ja päälle sekä ympärille noin 20–30 senttimetriä sepeliä. Kun rakennuksen pohja on täytetty vaaditulle korkeustasolle, tiivistetään sepelipohja käyttämällä noin 400–500 kiloista maantiiivistäjää, jolla ajetaan useampaan kertaan ristiin pohjaa tiiviiksi. Tiivistämisen jälkeen tulee mitata tiivistetyn pinnan korkeus laserilla ja mikäli sepelin yläpinta on laskenut liian matalalle, lisättään hieman sepeliä, jotta saavutetaan suunnitelmien mukainen korkeustaso. Maan tiivistyminen yleensä laskee sepelipinnan korkeutta, koska sepeli tiivistyy myös hieman. Kun maankaivuut, sepelitäytöt ja salaojat on tehty ja viemäri, vesi ja lämmitysputkivaraukset kaivettu, pyydetään kaupunkia tulemaan paikan päälle merkitsemään viralliset asunnon ulkonurkat. Ulkonurkkien sijainnit merkitään, jotta rakennus tulee rakennusluvassa määrättylle paikalle. Perustusurakoitsija voi saapua nyt paikalle ja hänen kanssaan on jo sovittu hyvissä ajoin alustavista päivämääristä, milloin he pääsevät aloittamaan työt. Heille tulee olla myös perustussuunnittelijan tekemät piirustukset, jotka kertovat, minkälaiset perustukset kohteeseen halutaan heidän tekevän.

## 6.12 Perustukset

Pientaloissa usein käytetään nykyään maanvaraista valusokkeliä, mikäli tukipaalutusta ei tarvita. Perustusurakoitsijalla on valmiit vanerimuotit ja aluksi he laittavat perustuksen ulkokierron muotit. Perustusurakoitsijat myös raudoittavat kierron. Raudoituksen jälkeen he muotittavat toisenkin puolen. Ennen valutöitä on tilattava kaupungilta tarkastus raudoitukselle. Kyseiseen tarkastukseen tulisi osallistua vastaava työnjohtaja, perustussuunnittelija ja rakentaja. Kun tarkastus on hyväksytty voi muotit valaa betonilla. Ennen valua perustuksen tekijöiden tulee tarkastaa perustusten ristimitat ja merkitä yläpinnan korkeus muottiin, johon halutaan betonin tulevan. Noin vuorokauden jälkeen voi valun muotit purkaa ja perustukset ovat valmiina. Kaupungilta tilataan vielä kaupungin mittausosasto käymään työmaalla, joka suorittaa sijaintikatselmuksen. Kyseisessä katselmuksessa katsotaan, että perustukset ovat oikeassa kohdassa ja oikean korkuiset. Kun tarkastus on hyväksytty, perustuksista tulee tehdä mittauspöytäkirja, josta

näkyä yläpinnan tasaisuus. Seuraavaksi tulee asentaa patolevy perustusten ulkopintaan ja aloittaa ulko- ja sisäpuoliset täytöt. Ulkopuolisten täyttöjen yhteydessä täytyy asentaa sadevesiputket rännikaivoja varten ja EPS-levyt routasuojasta varten. EPS-levyt täytyy ulottua noin 1200–1500 millimetriä rakennuksesta ulospäin ja näiden tulisi olla sadan millimetrin paksuisia. Patolevyä vasten tulee täyttää noin 30–40 senttimetrin leveydeltä alue salaojasepelillä, jonka koko on 6–16 millimetriä. Sisäpuolisten täyttöjen yhteydessä täytyy asentaa ensin sokkelin sisäpuolelle pystyyn EPS-levyt. Tämän jälkeen käytetään aluksi hieman karkeampaa sepeliä 6–32 millimetriä pohjalle ja päälle hieman hienompaa 6–16 millimetriä sepeliä. Kerrokset tulee tehdä pienissä erissä käyttäen maantiivistäjää tiivistämiseen. Samassa yhteydessä tulee asentaa myös radonputkisto sokkelin sisäpuolelle, kiertämään noin metrin verran ulkoseinistä ja koko talon sisäpuolen ympäri piirustusten mukaisesti.

### 6.13 Talopaketti

Kun talon sisä- ja ulkopuoliset täytöt on suoritettu, talopaketin toimittaja pääsee asentamaan elementtejä perustusten päälle. Talopaketin toimittajan kanssa tulee sopia hyvissä ajoin ajankohta, jolloin he pääsevät työmaalle. Ennen sovittua talopaketin asennuspäivää talotehtaan työnjohtaja tulee työmaakerrokselle katsomaan, että kaikki on valmiina ja hän arvioi myös, minkälaisella kalustolla työmaalle pääsee parhaiten. Kun talopaketin asentajat saapuvat työmaalle he pyytävät ensimmäisenä perustusten mittauspöytäkirjan minkä perustusurakoitsija on tehnyt. He yleensä myös tarkistavat perustukset itse kertaalleen. Tarkastuksen jälkeen alaohjauspuiden asennus voidaan aloittaa perustusten päälle. Ennen alaohjauspuita asennetaan perustuksen päälle radon- ja solumuovikaista. Sen jälkeen alajuoksut kiinnitetään betoniruuveilla kauttaaltaan perustusten päälle. Kun alaohjauspuiden asennus on valmis, aloitetaan talopaketin elementtien asennus yksi kerrallaan. Asennuksessa käytetään nosturia, jonka avulla seinäelementit nostetaan perustusten päälle. Elementit tulee tukea huolellisesti ulkopuolelta maakiilojen ja puisten tukilankkujen avulla, jotta seinät pysyvät suorassa ja pystyssä.

Kun elementit on asennettu, talotehtaan asentajat pystyttävät rakennustelineet pitkille sivuille kattotuolien asennusta varten. Kattotuolien nosto elementtien päälle aloitetaan merkitsemällä ensiksi kattotuolien paikat elementtien yläpintaan tarkasti, jotta kattotuolit tulee juuri suunnitelluille paikoille piirustusten mukaan. Kattotuolit nostetaan paikoilleen nosturilla ja telineitä hyödyntäen, jotta asentajien on helpompi kiinnittää kattotuolit talon elementteihin. Kattotuolit kiinnitetään kulmarauodoilla, nauloilla ja puurevoilla. Kun kaikki kattotuolit on asennettu ja kiinnitetty, tehdään kattotuolien jäykistys huolellisesti suunnitelmissa olevaa puutavaraa käyttäen ja noudattaen huolellisesti piirustuksissa olevia kohtia mihin jäykistykset asennetaan. Tämä vaihe tulee tarkastuttaa myös rakennusvalvonnan, rakennesuunnittelija ja vastaavan työnohtajan toimesta. Kattotuolien kiinnityksen, sidonnan ja tarkastuksen jälkeen asentajat aloittavat aluskatteen asennuksen kattotuoleihin, jotta rakennus saadaan suojaan sääolosuhteilta.

Aluskatteen asennuksen jälkeen katolle asennetaan korotus rimat ja ruoteet suunnitelmien mukaisesti valittuun kattomateriaalin sopivaksi. Tämän jälkeen asennetaan kattotiilet ja reunapellit, sekä kattoturvatuotteet, kuten lumiesteet ja lapetikkaat. Edellä mainittujen jälkeen talotehtaan asentajat ryhtyvät viimeistelemaan rakennuksen julkisivua ja räystäitä, mukaan lukien nurkkalaudat ja katokset. Julkisivujen, räystäiden ja muiden osien viimeistelyn jälkeen on talotehtaan työt valmiina ja pidetään luovutuskatselmus, jossa paikalla on vastaava työnohtaja, rakennuttaja ja talotehtaan edustaja. Tarkastuksen jälkeen laaditaan asennuspöytäkirja, joka kuitataan allekirjoituksilla työmaalla ja todetaan talotehtaan työn valmistuminen ja näin ollen he pääsevät seuraavaan kohteeseen.

Tämän jälkeen aloitetaan terassirunkojen ja terassin päälilaudoituksen, sekä ulkorappusten valmistus. Valmistuksen jälkeen terassit ja rappuset tulee suojata, jotta ne eivät vahingoittuisi rakentamisen aikana.

## 6.14 Sisätöiden käynnistäminen

Rakennusprojektissa voidaan aloittaa sisätyöt. Jos pääsee aloittamaan sisätyöt lämpimään aikaan, voi sisätyöt aloittaa lattiavalun valmisteluista, joihin osallistuvat rakennusmiehet, putkimiehet ja sähkömiehet. Aluksi putkimiehen tulee asentaa pohjaviemärit sepelin sisään ja myös lattiakaivot tarvittaviin paikkoihin. Sitten asennetaan 200 millimetriä lattia-EPS-levyjä (100 + 100 mm) sepelipatjan päälle ottaen huomioon, että sepelin yläpinta ei saa olla liian korkealla tai matalalla, jottei lattiavalu jää liian ohueksi tai mene yli määrätyn korkeuden. Sepelin pinnan tulee olla mahdollisimman tasainen ja seinistä tuleva höyrynsulkumuovi asennetaan styroxien väliin suunnitelmien mukaiseen paikkaan. EPS:n asennuksen jälkeen merkitään väliseinät EPS-levyihin. Putkiasentaja palaa vetämään kylmät ja kuumat vesijohdot ns. PEX-putket, jotka sijoitetaan asunnossa olevan jakotukin kautta oikeisiin paikkoihin, kuten keittiöön, kylpyhuoneeseen, wc:hen ja kodinhoitohuoneeseen. Putket uritetaan EPS-kerrokseen.

Putkimiehen työn valmistuttua sähkömiehet saapuvat piuhottamaan lattian kautta pistorasiat, atk- ja antennirasiat, sekä tulevat keittiön saarekkeet käyttäen putkia, joissa sähkölangat olivat valmiina. Putkien toiset päät sijoitetaan tulevan sähkökeskuksen kohdalle ja toiset päät laitteiden sijoituskohtiin suunnitelmien mukaan.

Rakennusmiehet asentavat sitten solumuoviset irrotuskaistat lattianrajaan seinille EPS:n päälle ulkoseiniä vasten. Nämä toimivat lattiavalun liikunta-saumoina. Tämän jälkeen he nostavat teräsverkot EPS-levyjen päälle asennustassujen varaan, jotta ne jäisivät ilmaan. Teräsverkot tulee limittää toistensa päälle ja surrilangalla sitoa verkot yhtenäiseksi kappaleeksi. Putkiasentaja asentaa lattialämmitysputkistot teräsverkkoihin kiinni, ottaen huomioon EPS-levyihin merkityt väliseinät, jotta putket eivät menisi väliseinien alta. Putkien molemmat päät sijoitetaan lattialämmityksen jakotukille piirustuksissa olevaan paikkaan. Tämän jälkeen tulee merkitä lattiavalun yläpinnan korkeus valumiehille, joka on määritelty rakennuslupakuvissa ja sitä tulee noudattaa. Merkinän jälkeen tarkistetaan lattiakaivojen korkeudet, joiden tulisi olla kaatavissa lattioissa

noin 20 mm alempana kuin tulevan lattiavalun yläpinta. Näin varmistetaan, että märkätiloihin saadaan sopivat kaadot lattiakaivoihin. Lattiakaivojen korkeuksien tarkistuksen ja suoruuden varmistuksen jälkeen tarkistetaan vielä, että kaikki tarvittavat viemärit, radonputkisto, sähkö- ja putkivedot on asennettu ja valmisteltu lattiavalua varten. Kun kaikki valmistelut on tehty, kutsutaan lattianvalumiehet paikalle. Valun paksuus ja betonin laatu on kirjoitettu perustussuunnitelmiin. Betoni yleisesti pumpataan betoniautosta asuntoon sisälle.

### 6.15 Yläpohja

Valun jälkeisenä päivänä voi jatkaa sisätöitä. Asunnossa tulee käydä läpi mahdolliset betoniroskeet seiniltä ja puhdistaa läpivientien ympäristöt. Betonin jälkihoidon tarve riippuu käytetystä massasta. Seuraavaksi voi aloittaa yläpohjan työt. Ensiksi asennetaan kattotuolien alapintaan höyrynsulkumuovi yleensä nitoojalla käyttäen ja teipataan kaikki saumat ja liitoskohdat huolellisesti höyrynsulku-teipillä, varmistaen muovin tiiveyden ilman reikiä tai aukkoja. Seiniltä tuleva höyrynsulkumuovi tulee limittää katossa olevaan muoviin ja teipata huolellisesti. Yläpohjan koolaus tehdään käyttäen kuvissa määriteltyä puutavaraa, joka nauhlataan kattotuoleihin yleisimmin 400 mm välein. Jos sisäkattomateriaaliksi on suunniteltu maalattu kipsilevy, ei muuta jäykistävää koolausta tarvita kuin koolaus ja kipsilevyt.

### 6.16 Väliseinät

Väliseinien rakentamista varten betonilaadusta riippuen tulee betonilattia hioa. Tämän jälkeen voi merkitä tulevat väliseinien paikat valun päälle värilankaa käyttäen ja väliseinien mittapiirrosta lukien. Talopakettien elementtitoimittaja on jo kiinnittänyt sisäkipsilevyt ulkoseinäelementteihin tehtaalla. Talotehdas myös ruuvaa elementit nurkista yhteen ja kiinnittää puuttuvat kipsilevyn palaset ulkonurkista asennuksen jälkeen.

Seuraava vaihe on väliseinien alaohjauspuiden asennus. Väliseinien alaohjauspuut kiinnitetään merkittyihin paikkoihin, huomioiden samalla oviaukot. Puun ja

betonin väliin asennetaan huopakastaale ja alaohjauspuut kiinnitetään betoniruuveilla betonilattiaan. On tärkeää olla tarkkana tässä työvaiheessa, jotta vältetään vahingot vesijohtoihin ja sähköputkiin lattiavalun sisällä. On hyvä valokuvata väliseinien sijainti kohdat ennen lattiavalua, jotta vältetään vahingolta, jossa porataan putkistoon. Väliseinien asennuksen aikana on hyödyllistä pitää putkistossa ilmanpainetta, jolloin mahdolliset vauriot havaitaan heti. Vesijohdot ja sähköjohdot vedetään yleensä oviaukkojen kautta ennen lattiavalua, mikä minimoi riskin porata niihin. Kun alaohjauspuut on kiinnitetty, rakennetaan seinille rungot valetun lattian päällä, alaohjauspuun läheisyydessä. Yläohjauspuu leikataan yhtä pitkäksi kuin alaohjauspuu ja kiinnitetään pystyrangat k600 jaolla yläohjauspuuhun (laatoitettavat tilat k400 jaolla). Valmiin rungon voi nostaa alaohjauspuun päälle, jättäen yläohjauspuun ja kattotuolin väliin noin 15 mm aukon kattotuolien liikkumavaraa varten. Yläohjauspuu kiinnitetään poraamalla 7 mm reikä yläohjauspuuhun ja ruuvaamalla 6 mm ruuvien kattotuoliin, mikä estää yläohjauspuun sivuttaisen liikkeen, mutta sallii sen liikkua kattotuolien mukana. Kun väliseinärungot on valmistettu, voi aloittaa levytyksen. Yleensä käytetään ek-kipsilevyä seinissä ja kosteissa tiloissa kosteudenkestävää kipsilevyä. Levytys aloitetaan ensin yhdeltä seinän puolelta. Tämän jälkeen sähköasentaja tulee asentamaan pihat ja rasiat seiniin, sekä kattoihin. On tärkeää noudattaa sähköpiirustuksia, joissa on merkitty paloilmaisimet, valaisimet, kytkimet, pistorasiat ja muut sähkölaitteet.

Sähkötyön valmistuttua paikalle tulee putkiasentaja, joka on jo ennen lattiavalua asentanut vesijohdot oikeisiin paikkoihin, yleensä väliseinän sisään. Putkiasentaja asentaa hanakulmarasiat oikeaan korkeuteen, joihin myöhemmin kiinnitetään esimerkiksi suihkusekoittaja. Putki- ja sähkötyöiden valmistuttua väliseinärunkoihin asennetaan eristeet. yleensä väliseinärungot ovat kertopuusta tehtyjä 66 mm paksuja. Seinän sisään asennetaan 50 mm paksua kivivillaa eristeeksi. Kun seinät on eristetty, voi kiinnittää kipsilevyt myös seinien toiselle puolelle. Toiset puolet levytetään eri jaolla, jotta levyjen saumat ei ole samassa kohdassa. Levyt kiinnitetään kipsilevyruuveilla ja ennen levyjen kiinnitystä seiniin, tehdään niihin tarvittavat reiät pistorasioita, kytkimiä ja hanakulmarasioita varten.

## 6.17 Sisäkattotyöt

Seinien valmistuttua voi siirtyä sisäkattotöihin. Sisäkattoon voi tarvittaessa asentaa ullakkoportaat, nämä helpottavat kulkua yläpohjaan. Ennen kuin ilmanvaihtoasentaja aloittaa työnsä yläpohjassa, tulee asentaa yläpohjaan 100 mm paksuinen eristelevy suoraan höyrynsulun päälle koolausten väliin. Ilmanvaihtokanaviston asennus sisältää runkolinjojen asennuksen ja läpivientien putkien tiivistämisen ullakolta asuintiloihin, mikä vaatii erityistä huolellisuutta höyrynsulun rikkomisen vuoksi. Ilmanvaihtokanavat eristetään kylmässä ullakotilassa 100 mm paksuisella eristeellä.

Kun ilmanvaihtotyöt ovat valmistuneet, tulee levyttää katto normaalia kipsilevyjä käyttäen ja tehden samalla tarvittavat reiät esimerkiksi ilmanvaihdon poisto- ja tuloilmaventtiileille, valaisimille ja jakorasiaille. Katto- ja seinälevytysten jälkeen kutsutaan paikalle tasoittaja/maalari, joka nauhoittaa saumat ja ulkonurkat sekä tasoittaa seinät ja katon kahdesti. Toisen tasoituskerran jälkeen hän hioo vielä mahdolliset epätasaisuudet ennen pohjamaalin levittämistä. Pohjamaalin jälkeen suoritetaan vielä yksi tarkistuskierros valon avulla, jotta voidaan korjata mahdolliset naarmut tai kuopat ennen kuin seinät ja katot maalataan kahteen kertaan.

## 6.18 Märkätilat ja kosteat tilat

Ensimmäisenä kutsutaan paikalle kosteusmittaaja, joka tekee porareikämittauksen etukäteen valittuun paikkaan, varmistaen, ettei mittauskohtaan osu sähköjohtoja tai vesiputkia. Lattiaan porataan kaksi reikää: toinen noin 4 cm:n ja toinen noin 2 cm:n syvyyteen. Reiät imuroidaan puhtaiksi ja niihin asennetaan lyhyet muoviputket, jotka suljetaan tulppien avulla. Vuorokauden kuluttua porauksesta aloitetaan varsinainen mittaus. Mittaukseen käytetään kosteusanturia, joka määrittää lattian kosteustason. Tämä vaihe on kriittinen, sillä se varmistaa lattian riittävän kuivuuden ennen pinnoitustöiden aloittamista.

Lattian kuivuttua voi aloittaa märkätilojen ja saunan työt. Saunan väliseiniin sisäpuolelle ei asenneta kipsilevyjä, vaan seinärungon päälle kiinnitetään alumiinipaperi ja pystysuuntaiset rimat vaakapaneloinnin asentamista varten. Rimoituksen yhteydessä tulee asentaa myös tuet lauteille ja kiukaalle. Sähköistys, kuten kiuas ja valaistus, johdetaan alumiinipaperin läpi oikeille paikoille. Rimointu jätetään noin 20 cm korkeudelle lattiasta, sillä seinien alaosaan asennetaan kipsilevykaistale, joka vesieristetään ja laatoitetaan. Saunan panelointi alkaa ka-  
tosta ja jatkuu seiniin. Lauteet, kiuas ja ovi asennetaan myöhemmässä vaiheessa.

Kylpyhuoneen ja saunan lattioiden työt aloitetaan hiomalla timanttihiomakoneella kauttaaltaan lattiat läpi ja samalla käytetään linjaria tai vatupassia millä saadaan kaikki epätasaisuudet pois. Samalla tulee todeta lattian kaadot oikeiksi. Lattiankaadot tulisi olla 2 cm/m kaivon ympärillä ja 1 cm/m muualla. Lopuksi lattiat ja seinät imuroidaan, jonka jälkeen pohjustetaan primerilla valmistajan ohjeiden mukaan. Primerin kuivuttua asennetaan oviaukkoon tulvakynnys huomioiden oven avaussuunta. Vesieristämisen voi aloittaa nyt. Vesieristuksen yhteydessä asennetaan vahvikekankaat sisänurkkiin, ulkonurkkiin ja seinän, sekä lattian rajaan. Lämpivienteihin ja levyjen saumoihin ja kangas kiinnitetään ensimmäiseen märkään vesieristyskerrokseen. Kangas painetaan kiinni ja varmistetaan sen kunnollinen kiinnittyminen. Kankaan päälle sivellään välittömästi toinen kerros vesieristettä. Lattiakaivon kohdalle asennetaan kaivolaippa märkään vesieristeeseen ja laippa painetaan alustaan kiinni esim. lastalla ja sivellään välittömästi uusi kerros vesieristettä laipan päälle. Tämän jälkeen telataan muut kohdat kauttaaltaan vesieristys massalla. On tärkeää käyttää saman tuoterperheen tuotteita pohjustuksesta vesieristykseen. Ensimmäisen vesieristyskerroksen kuivuttua noin 12 tunnin kuluttua asennetaan lattiakaivoon kiristysrenkas. Kaivolaippaan leikataan pyöreä huomattavasti pienempi reikä verrattuna lattiakaivon kiristysrenkaaseen ja kiristysrenkaalla painetaan kaivolaippa lattiakaivon sisärakenteita vasten. Tämän jälkeen sivellään toinen kerros kauttaaltaan vesieristettä seinille ja lattioille.

Kiristysrenkaan asentaminen on kriittisin vaihe vesieristyksen yhteydessä, sillä sen virheellinen asennus voi johtaa merkittäviin kosteusvaurioihin. Tässä tulee noudattaa huolellisesti vesieristys valmistajan ohjeita. Tämä on myös työvaihe mistä täytyy ottaa valokuvia ja tämän haluaa myös valvoja ja vastaava työnjohtaja nähdä. Samalla, kun valvoja ja vastaavatyönjohtaja tulee tarkistamaan valmiin vesieristyksen tulee heidän ottaa myös seinästä ja lattiasta koe palat, josta he mittaavat vesieristyksen kalvopaksuuden. minimi kalvopaksuus selviää vesieristepurkista. Kun vesieristystyöt on saatu kylpyhuoneessa ja saunassa tehtyä niin laatoitustyöt voidaan aloittaa.

Laatoitustyöt aloitetaan lattiasta. Jos laatoitus aloitetaan seinistä, lattia tulee suojata hyvin, ettei vesieristys rikkoudu. Lattioiden laatoituksen jälkeen laattojen tulee antaa kuivua vähintään vuorokauden (tämäkin riippuu tuotevalmistajan annetuista ohjeista mikä löytyy kyseisen kiinnityslaastin pussista) ennen kuin niiden päälle voi mennä kävelemään. Kun laatat ovat kuivuneet riittävästi, suoritetaan laattojen saumaus ja sen jälkeen puhdistus. Lattioiden suojaksi tulee asentaa kovalevyt ennen seinien laatoitusta. Seinien laatoituksen ja saumauksen jälkeen laatat tulee puhdistaa ja asentaa silikonisaumat nurkkiin sekä lattian ja seinän rajaan.

Lopuksi wc:n ja kodinhoitohuoneen lattiat primeroidaan, vesieristetään ja laatoitetaan vastaavalla tavalla, varmistaen kaikkien tilojen asianmukainen vesieristys ja viimeistely.

### 6.19 Laminaatti ja kalusteet

Laminaattilattioita asennettaessa ensin täytyy puhdistaa betonipinta epäpuhtauksista, esimerkiksi hionnan avulla ja tarkistuttaa lattian suoruus käyttäen linjaria ja vatupassia. Mikäli lattia täyttää materiaalivalmistajan vaatimukset, laminaatin asennuksen voi aloittaa. Asennuksen valmistuttua kulkuväylät suojataan kovalevyillä tai voimapahvilla, jotta laminaatti ei vaurioidu rakennusvaiheessa. Seuraavaksi asuntoon voi asentaa kalusteet. Kalusteasentaja kasaa keittiön, sekä eri huoneiden kaapistot.

## 6.20 Viimeistelytyöt

Viimeistelytyöissä mukana ovat sähkö-, putki- ja ilmanvaihtoasentajat. Sähköasentajat kalustavat sähköpisteet, asentavat valaisimet ja suorittavat mittaukset. Putkiasentaja asentaa wc-istuimet, sekoittajat ja valmistelee asunnon jakotukin valmiiksi. Jakotukin avulla saadaan kylmä- ja kuumavesi kiertämään asuntojen vesipisteille. Lisäksi kytketään asunnon lämmönlähde. Ilmanvaihtoasentaja asentaa kattoihin poisto- ja tuloilmaventtiilit ja säätää ilmanvaihdon suunnittelijan määräämiin arvoihin. Rakennustöiden viimeistelyyn kuuluvat muun muassa lauteiden, ovien ja listojen asennukset. Ikkunat on useimmiten asennettu jo talotehtaalla.

Viimeistelytyöiden päätyttyä asunnot täytyy siivota perusteellisesti rakennussiiivojan toimesta. Ulkotöinä suoritetaan ulkomaalaus ja viimeistelyt, piha-alueiden rakentaminen, istutukset ja pihan viimeistely kalliomurskeella sekä kivituhkalla.

## 6.21 Asunnon luovutus

Ennen asunnon luovutusta suoritetaan KVV- ja IV-tarkastukset sekä lopputarkastus. Tarkastuksiin tulee valmistautua huolella ja varmistaa, että kaikki tarvittavat allekirjoitukset on saatu. Asukkaalle luovutetaan käyttö- ja huolto-ohjeet, sekä täytetään pientalon päiväkirja. Tarkastuksessa ovat läsnä pääsuunnittelija, vastaava työnjohtaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä ja kaksi tarkastajaa Vantaan kaupungilta. Hyväksytyin tarkastuksen jälkeen asunto luovutetaan uusille asukkaille.

Uusien asukkaiden muuttaessa suoritetaan asunnon tarkastuskierros, jossa asukkaat saavat tutustua asuntoon ja samalla perehdytetään kodin laitteisiin. Asukkaat laativat myös vika- ja puutelistaa sen jälkeen, kun on muuttanut asuntoon. Tämä lista käydään läpi ja korjataan pikaisesti.

## 6.22 Luovutusmateriaalit

Projektin päätösvaiheessa laaditaan luovutettavan asunnon luovutusmateriaalit. Tämä palvelee asukkaita heidän arkielämässään uudessa pientalossaan. Luovutusmateriaalit toimivat sekä käyttö- ja huolto-ohjeina. Paketti sisältää yksityiskohtaiset tiedot ja ohjeet kaikista talon varusteista ja järjestelmistä. Näihin kuuluvat muun muassa kodinkoneet, lämmitysjärjestelmät, vesikalusteet, termostaatit sekä muut talotekniikan komponentit, kuten ilmanvaihdon ohjaus. Jokaisesta elementistä, aina keittiön hanasta kylpyhuoneen lavuaariin, rakennuttaja kerää ohjeet ja järjestää käyttö- ja huolto-ohjeet selkeästi nimettyyn kansioon. Tämä toimenpide varmistaa, että talon ylläpito ja mahdolliset tulevaisuuden korjaukset sujuvat suunnitelmien mukaan.

Lisäksi rakennuttaja luo muistitikulle digitaalisen arkiston, jonka tulee sisältää valokuvia rakennusprojektin eri vaiheista. Nämä kuvat tallennetaan muistitikulle, antaen näin arvokkaan visuaalisen historian talon rakentamisesta. Digitaaliseen arkistoon tulee myös liittää kaikki viralliset asiakirjat, jotka liittyvät rakennusprojektiin. Näihin kuuluvat leimalliset rakennuspiirustukset, kokouspöytäkirjat, energiatodistukset, tiiveysmittausten raportit, lupapäätökset, sähkösuunnitelmat, tarkastuspöytäkirjat, sekä yhteenvetoraportit ja kaikkien käytettyjen materiaalien ja tuotteiden sertifikaatit.

Muistitikulle tulee myös tehdä tuotekansio, joka on digitaalinen kokoelma kaikista projektissa käytetyistä tuotteista. Tämä kansio sisältää yksityiskohtaiset tiedot kaikesta rakennusmateriaaleista sisustuselementteihin varmistaen, että talon kaikki osa-alueet ovat dokumentoituja ja helposti ymmärrettävissä tulevaisuuden tarpeita varten.

Näiden dokumenttien ansiosta talon asukkaat voivat nauttia kotinsa mukavuuksista ja toiminnallisuudesta tietäen, että heillä on kaikki tarvittavat tiedot ja resurssit käytössään.

### 6.23 Vuositakuukorjaukset

Noin vuoden kuluttua muutosta suoritetaan vuositakuukorjaukset. Ennen vuositakuukorjauksia asukkaalta tulee pyytää vika- ja puutelistä. Tämä tulee tehdä noin neljä viikkoa ennen sovittua käyntiä. Yleisimpiä "vikoja", joita asunnoissa havaitaan ovat ulkonurkkien halkeamat. Vinyyli- ja laminaattilattioista tulee usein myös huomautuksia vikalistaan, sillä lattia saattaa narista tai kohoaa jostain ylöspäin. Nämä ovat suhteellisen yleisiä ja nämä ovat helppoja ja nopeita korjata, eikä asiakkaalle koidu korjauksista isoa haittaa. Rakentajan vastuu ei silti pääty tähän. Piilovirheistä takuu säilyy kymmenen vuotta, kattaen esimerkiksi kylpyhuoneen vesieristeet.

### 6.24 Onnistunut rakennushanke

Seuraavassa on kuvan muodossa tiivistetysti rakennushankkeen (Kuva 2) koko prosessi. Kuvaan on sisällytetty hankkeen etenemisen eri vaiheiden seurantaan helpottava tarkastuslista hankkeen eri vaiheiden pääkohdista.



## Rakennushankkeen aloitus

- Suunnittelun käynnistäminen
- Tontin hankinta
- Maaperätutkimus



## Rakennuslupaprosessi ja urakoitsijat

- Urakoitsijoiden valinnat
- Asemapiirustus ja asuntojen pohjaluonnokset
- Rakennuslupavaatimusten täyttäminen



## Maanrakennus ja perustukset

- Raivaus- ja kaivuutyöt
- Vesijohdot ja viemärointi
- Suodatinkangas ja salaojat
- Perustusten rakentaminen



## Talopaketti ja sisätyöt

- Talopakettien asennus
- Lattiavalu
- Yläpohja
- Väliseinät
- Sisäkattotyöt
- Märkätilat ja kosteat tilat
- Laminaatti ja kalusteet
- Viimeistelytyöt



## Projektin päättäminen

- Asunnon luovutus
- Luovutusmateriaalit
- Vuositakuukorjaukset

Kuva 2. Rakennushanke

## 7 Tulokset

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää ja kehittää pk-yrityksen toimintatapoja pientalokohteen rakennusprosessissa, jotta prosessi sujuisi mahdollisimman tehokkaasti ja kustannustehokkaasti. Insinööriyön tuloksena syntyi suunnitelmien mukaisesti kohdeyrityksen toimintatavoista koostettu kirjallinen prosessikuvaus.

Prosessikuvauksen hyödyntäminen käytännössä tulevissa rakennushankkeissa jää yrityksen oman aktiivisuuden varaan. Todennäköisesti prosessikuvauksesta tulee olemaan suuri hyöty varsinkin siinä vaiheessa, mikäli yritys laajentaa toimintaansa ja rekrytoi uusia työnjohtajia. Lisäksi selkeä prosessikuvaus ja tarkkaan suunnitellut prosessit tukevat rakennushankkeen laadukkuutta, pienentävät virheriskiä ja edesauttavat osaltaan myös työturvallisuutta. Prosessikuvaus auttaa myös hahmottamaan rakennushankkeen kokonaisuutta ja eri vaiheita ja siten sitä voi hyödyntää myös esimerkiksi myynnin tukena.

Nyt luodun prosessikuvauksen lisäksi rakennuttaja hyötyisi, mikäli sillä olisi käytössään tarkistuslistat sekä koko prosessista, että eri työvaiheiden kriittisistä työvaiheista. Prosessikuvausta hyödyntämällä erilaisia tarkistuslistoja on aiempaa helpompi laatia. Tarkistuslistoja ei tarvitse tehdä kerralla valmiiksi vaan niitä voi laatia yksi kerrallaan ja ottaa sitä mukaa käyttöön.

Seuraavana kehityskohteenä voisi olla prosessien ja mahdollisten tarkistuslistojen vieminen sähköiselle alustalle, jolloin yritys saisi konkreettisen työkalun, jota voisi käyttää myös paikan päällä työmaalla, jolloin rakennushankkeen tilanteesta olisi koko ajan nähtävillä ajantasainen kuva. Esimerkiksi Congrid-ohjelmistokokonaisuus voisi olla helposti käyttöön otettava, valmis työmaalle suunnattu sovellus, josta löytyy mm. tehtävälister, suunnitelmat ja dokumentit. Ohjelmistoa voi käyttää tietokoneen lisäksi myös puhelimelle optimoituina mobiiliversiona.

## 8 Yhteenveto

Hankkeen edetessä täsmentyi, miten kaavamaisesti prosessi etenee. Jokainen kohde toteutetaan samojen peruseriaatteiden mukaisesti, vaikka tontin ja talon yksilölliset eroavaisuudet on huomioitava. Rakennustiimillä on erittäin iso merkitys niin aikataulullisesti kuin laadullisestikin. Myös työnjohtajan tulee olla jatkuvasti ajan tasalla töiden edistymisen osalta ja valvoa, että jokainen yksityiskohta tehdään suunnitellun ja sovitun mukaisesti. Tällöin vältetään myös mahdollisia haasteita aikataulun suhteen, koska rakennusprosessissa on paljon vaiheita, joita ei voida suorittaa ennen kuin aiempi kokonaisuus on tehty hyväksytyksi loppuun asti.

Päämääränä oli tehdä nykytoiminnasta selkeä prosessikuvaus huomioiden rakennushankkeen eri vaiheet. Prosessikuvausta laadittaessa pyrittiin huomioimaan, että se on tarkoitettu sekä johdolle toiminnan prosessien havainnollistamisen avuksi että työntekijöille perehdytyksen välineeksi. Nykytilan kuvaus luo mahdollisuuden kehittämislle, mistä syystä koettiin erityisen tärkeäksi kirjallisesti kuvata nykyiset käytännöt ja prosessit. Prosessikuvausta laadittaessa oli välttämätöntä hyödyntää koko työryhmää jo siitä syystä, että tiimi koostuu eri alojen ammattilaisista. Näin saatiin varmistettua, että prosessikuvauksen jokainen vaihe on kuvattu riittävällä tarkkuudella. Samalla työryhmän jokaisen jäsenen ymmärrys prosessin kulusta vahvistuu ja prosessiin on helpompi sitoutua.

Prosessikuvauksen hyödyntämisestä ja päivittämisestä on tärkeä sopia yhteiset pelisäännöt. Suosituksena on sopia joko koko prosessille tai prosessin eri kohdille ns. prosessinomistaja, jonka vastuulla on huolehtia, että prosessikuvaus on aina ajan tasalla, sekä vastata prosessikuvauksen hyödyntämisestä. Prosessikuvaus kertoo myös täsmällisesti, mitä toimintatapoja ja määräyksiä tulee noudattaa hankkeen eri vaiheissa eli se edesauttaa riskien, mutta myös mahdollisuuksien havainnoinnissa. Kaiken kaikkiaan parhaimmillaan selkeät, tunnistetut prosessit ja prosessikuvaus tukevat strategian ja vision käytännön toteuttamisessa.

Insinööriyön myötä yrityksellä on nyt käytössään kirjallinen prosessikuvaus. Se palvelee yrityksen tarpeita jo sellaisenaan, mutta toivottavasti yrityksen sisäinen kehittäminen ei jää tähän. Prosessikuvauksen laadinnan myötä on haluttu saada syttymään kipinä kehittää edelleen toimintatapoja kohti laadukasta kasvua.

## Lähteet

1. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen, Satu Sahlstedt, Tuomas Palolahti, Anssi Koskenvesa, Rakennustieto 2015
2. Valtiovarainministeriö, 2024. Rakentaminen 2024-2025. Luettavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165443/VM\\_2024\\_12.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165443/VM_2024_12.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
3. Kiinteistöväälitysalan Keskusliitto. Helmikuun 2024 asuntomarkkinakatsaus: Kauppamäärät laskivat, hinnat ja myyntiajat melko vakaita. Luettavissa: <https://kiinteistonvalitysala.fi/asuntomarkkinat/helmikuun-2024-asuntomarkkinakatsaus-kauppamaarat-laskivat-hinnat-ja-myyntiajat-melko-vakaita/>
4. Vantaan kaupunki. Rakennusjärjestys. Luettavissa: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen-ja-tontit/rakennusvalvonta/rakentamisen-luvat-ja-ohjeet/vantaan-kaupungin-rakennusjarjestys>
5. Maankäyttö- ja rakennuslaki (1999/132). Luettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
6. Tuomas Palolahti, 2012. Pientalotyömaan työturvallisuus, tilaajan opas. Luettavissa: [www.pientaloteollisuus.fi/document/1/466/53365f8/tieto\\_daa8b1e\\_Pientalotyomaan\\_tyoturvallisuus.pdf](http://www.pientaloteollisuus.fi/document/1/466/53365f8/tieto_daa8b1e_Pientalotyomaan_tyoturvallisuus.pdf)
7. Betonitieto. Kosteudenhallinta. Luettavissa: <https://www.betonitieto.fi/tilaaja-rakennuttaja/kosteudenhallinta.html>
8. Vantaan kaupunki. Kosteudenhallinta. Luettavissa: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen-ja-tontit/rakennusvalvonta/rakentamisen-luvat-ja-ohjeet/kosteudenhallinta>

9. Rakentamisen Laatu RALA ry. Kuivaketju10. Luettavissa:

<https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10>

10. Rakennuslehti. Kuivaketju10 yleistyy rakentajien laatutyökaluna. Luetta-

vissa: <https://www.rakennuslehti.fi/mainos/kuivaketju10-yleistyy-rakentajien-laatutyokaluna/>