

Kaj-Micael Enberg

Laadukkaan pientalohankkeen toteuttaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

13.11.2018

Tekijä Otsikko	Kaj-Micael Enberg Laadukkaan pientalohankkeen toteuttaminen
Sivumäärä Aika	46 sivua 13.11.2018
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennus
Ohjaajat	Lehtori Jouni Ruotsalainen Rakennusinsinööri Joonas Sipari
<p>Tämä opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Lammin Betoni Oy:n kanssa. Opinnäytetyön lähtökohtana oli luoda ohjeistus rakennuttajalle, jolla on aikomus toteuttaa laadukas pientalohanke.</p> <p>Opinnäytetyössä tarkasteltiin pientalorakentamisen eri vaiheita esisuunnitteluvaiheesta rakennuksen käyttöönottoon saakka. Hankevaiheita käytiin läpi tarvittavien suunnitelmien, tehtävien, valvonnan sekä vastuiden kautta.</p> <p>Opinnäytetyön tekijä on toteuttanut perheelleen omatoimisesti rakentaen kolme Lammin valuharkko kivitaloa. Työ pohjautuu tekijän omakohtaiseen kokemukseen toimia pientalohankkeiden projektipäällikkönä ja rakentajana huomioiden rakentamisen lainsäädännön, eri kuntien rakennusvalvonnan käytännöt sekä perehtyen pientalorakentamisen kirjallisuuteen ja internetlähteisiin.</p> <p>Tavoitteena tässä opinnäytetyössä oli antaa kokonaiskuvaa pientalohanketta suunnitteleville ensi- ja kertarakentajille rakennushankkeeseen liittyvistä tehtävistä, tarkastuksista, vaatimuksista sekä hankkeen eri osapuolien vastuista.</p> <p>Opinnäytetyön aihealue on tärkeä sekä ajankohtainen, sillä pientalorakentamisen turvallisuuden, terveellisyteen sekä energiatehokkuuteen liittyvät vaatimukset kasvavat jatkuvasti.</p>	
Avainsanat	Pientalo, omakotitalo, laatu

Author Title	Kaj-Micael Enberg Executing High Quality Small Residential Building
Number of Pages Date	46 pages 13 November 2018
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructors	Jouni Ruotsalainen, Senior Lecturer Joonas Sipari, Bachelor of engineering
<p>This thesis was executed in partnership with Lammin Betoni Ltd. The objective was to produce a set of instructions for a developer intending to execute a high quality small residential building.</p> <p>This thesis examines the different stages of executing a small residential building, from preliminary planning to completion. The different stages of the building project are covered through the examination of required plans, tasks, supervision and responsibilities.</p> <p>The author of this thesis has independently built three Lammi concrete block houses for his family. The thesis is based on his personal experiences in acting as project manager and developer executing small residential building projects, taking into consideration legal requirements, building survey practices in different councils, as well as studying related literature and information from internet sources.</p> <p>The goal of this thesis was to present a complete picture of the tasks, surveys and requirements involved in a small residential building project, as well as the responsibilities of the various parties.</p> <p>The subject of the thesis is both important and current, as the requirements related to the health, safety, and energy efficiency of small residential buildings are constantly increasing.</p>	
Keywords	small residential building, quality

Sisällysluettelo

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Toimeksiantaja	2
1.2	Laadukas pientalo?	4
2	Hankkeen esisuunnitteluvaihe	5
2.1	Rakennuspaikan hankinta ja alustava tontinkäyttösuunnitelma	5
2.2	Esisuunnitteluvaiheeseen liittyvät laatutavoitteet	6
2.3	Talon perusratkaisut	6
2.4	Tilan tarve ja toiminnot	7
2.5	Aikataulu	7
2.6	Rahoitussuunnitelma	7
3	Hankkeen suunnitteluvaihe	9
3.1	Rakennuttajan velvollisuudet	9
3.2	Pääsuunnittelijan velvollisuudet	9
3.3	Hankkeen arkkitehtisuunnittelu	10
3.4	Hankkeen rakennesuunnittelu	12
3.5	Hankkeen LVI-suunnittelu	13
3.6	Hankkeen sähkösuunnittelu	14
3.7	Tarvittavat erikoissuunnittelut	15
3.8	Hankkeen kustannusarvio	15
3.9	Hankkeen aikataulu	15
3.10	Toteuttamispäätös	17
4	Rakentamisen valmistelu	18
4.1	Rakennuslupa	18
4.2	Vastaava työnjohto	19
4.3	Työmaan valvojan tehtävät	19
4.4	Rakennuttajakonsultin tehtävät	20
4.5	KVV-työnjohtaja	20
4.6	Toteutusmuodon valinta	20

4.7	Toteutus- ja urakkamuodot	21
4.7.1	Kokonaisvastuu-urakka eli ”avaimet käteen” -urakka	22
4.7.2	Kokonaisurakka	23
4.7.3	Jaettu urakka	24
4.7.4	Osaurakka	25
4.7.5	Omajohtoinen rakentaminen	25
4.7.6	Omatoimirakentaminen	27
4.8	Urakkasopimus	28
4.9	Laatusuunnitelma	29
5	Hankkeen rakentamisvaihe	31
5.1	Rakennustyömaan käynnistäminen	31
5.2	Työmaa hankinnat sekä logistiikka	32
5.3	Työmaapäiväkirja	33
5.4	Työmaakokoukset	33
5.5	Rakennuttajan valvonta	34
5.6	Viranomaisvalvonta	35
5.7	Rakennusaikaiset muutokset	36
5.8	Aikataulu- ja kustannusseuranta	36
6	Käyttöönotto	37
6.1	Mittaukset	37
6.1.1	Tiiveys	37
6.1.2	Radon	38
6.1.3	Akustiikka	38
6.2	Rakennuttajan vastaanottokatselmus	39
6.3	Takuu	39
6.4	Käyttöönottokatselmus	40
6.5	Loppukatselmus	41
7	Rakennuksen käyttäminen ja huoltaminen	43
7.1	Rakennuksen käyttö- sekä huolto-ohjeet	43
7.2	Rakennuksen käyttö- sekä huolto-ohjeet tulevaisuudessa	44
8	Yhteenveto ja päätelmät	45
	Lähteet	47

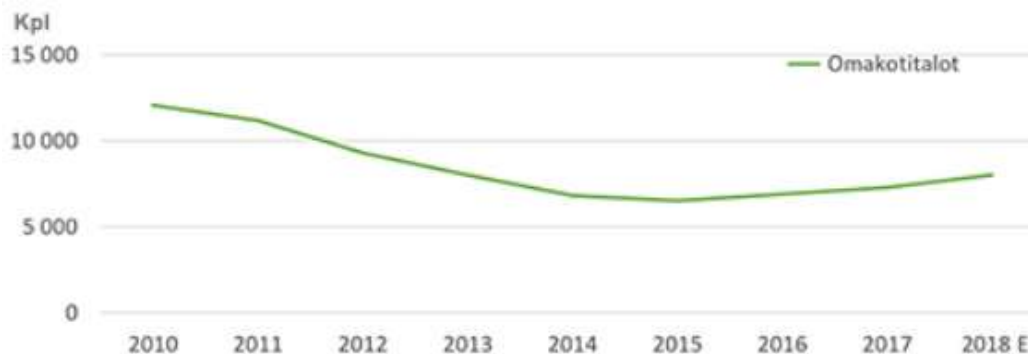


Lyhenteet ja käsitteet

E-luku	Kertoo rakennuksen energiankulutuksen standardikäytöllä suhteessa lämmitettyyn nettoalaan
IV	Ilmanvaihto
KVV	Kiinteistön vesi ja viemäri
LVI	Lämpö, vesi ja ilmanvaihto
LVISA	Lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö ja automaatio

1 Johdanto

Rakennushankkeiden laatu on jo vuosia ollut esillä niin mediassa, kuin myös kahvipöytäkeskusteluissa. Medioissa on lähes viikoittain esillä epäonnistuneita betonivaluja, sisäilman huonoa laatua, kosteusongelmista kärsiviä työmaita ja myöhästyneitä projekteja. Suuri osa näistä uutisoinneista koskee tietysti suuria työmaita, mutta samojen ongelmien kanssa painitaan myös pienempien kohteiden kanssa.



Kuva 1. Aloitetut pientalohankkeet vuosina 2010-2018. Vuoden 2018 tieto on ennuste. (Rakennustutkimus RTS Oy)

Pientalohankkeiden aloitusten määrä Suomessa on tällä hetkellä ennätysellisen matala, noin 6000-7000 pientaloaloitusta vuosittain. Lisäksi hankkeiden toteutusmuotona rakennuttaminen, eli teettäminen on syrjäyttämässä perinteisen omatoimirakentamisen. Tänä päivänä vain harvalla kuluttajalla on tarvittavaa tietotaitoa, saati sitten aikaa oman talon rakentamiseen. Oli sitten kyseessä hartiapankkirakentaminen, rakennuttaminen tai näiden kahden edellä mainitun tavan yhdistelmä, on rakennushankkeeseen ryhtyvän hyvä varautua merkittävään työmäärään. Projektin johtamiseen sekä organisointiin liittyviin töihin saa varata useita satoja työtunteja. Lisäksi työtunteja kerryttää esisuunnitteluvaihe sekä toimittajakilpailutukset ja valinnat.

Tätä työmäärää pystyy tietysti kompensoimaan rahalla, eli palkkaamalla hankkeeseen projektinjohtajan, jonka työnä on huolehtia projektin etenemisestä suunnitelmien mukaisesti. Projektinjohtajan palkkaaminen on tietyissä tapauksissa erittäin suositeltavaa, sillä nykyisin myös pientalorakentamisen vaatimukset ovat korkeat ja laadukkaaseen lopputulokseen pyrittäessä myös projektia johtavalta, oli se sitten palkattu projektinjohtaja tai rakennushankkeeseen ryhtyvä itse, on löydettävä tarpeeksi tietoa sekä taitoa koko projektin loppuunsaattamiseksi.

Vaikka rakennushankkeeseen ryhtyvä ei olisikaan rakentamisen ammattilainen, on tarvittavaa tietoa hyvin saatavilla, mutta jokaisen hankkeeseen ryhtyvän olisi hyvä myös tiedostaa omat ja käytössä olevat resurssit, ja tarvittaessa käyttää hyväkseen myös eri osa-alueiden ammattilaisia. Sillä rakentamisen laatu ei rajoitu vain työmaalla toteutettuun rakennustyöhön, vaan se pitää sisällään myös suunnittelua, suunnittelun ohjausta, aikataulutusta sekä budjetointia. Oman talon rakentaminen/rakennuttaminen on euroisakin mitattuna suurimpia yksityisen kuluttajan investointeja, joka kannattaa alusta lähtien toteuttaa olemassa olevien resurssien puitteissa mahdollisimman laadukkaasti.

Rakennushanke sisältää useita päällekkäisiä ja usein samaan aikaan toteutettavia työvaihteita, se on kuin kolmiulotteinen palapeli, jolla on useita eri kokoajia. Ja koska useimmiten jokainen kokoaja tarkastelee vain omaa pientä palastaan, on erittäin tärkeää, että projektissa on henkilö, joka pystyy näkemään projektin kokonaisuutena ja ohjailemaan kaikkia projektin osapuolia sitoutumaan suunniteltuun laatuun sekä toimimaan laadukkaasti ja pitkäikäisen lopputuloksen aikaan saamiseksi. On tärkeää kuitenkin muistaa, että kokonaisvastuu projektista on kuitenkin rakennushankkeeseen ryhtyvällä.

Tämän opinnäytetyön pyrkimys on tuottaa tietopaketti pientaloprojektin projektin hallintaan niin, että lopputuotteena olisi suunnitelmien mukainen ja laadukkaasti toteutettu koti, joka vastaisi asujiensa tarpeita nyt ja tulevaisuudessa.

1.1 Toimeksiantaja

Tämä opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Lammin Betoni Oy:n kanssa. Lammin Betoni on vuonna 1956 perustettu perheyrittys ja kivirakentamisen pioneeri, joka on jo vuosien ajan muovannut rakennusalaan. Lammin Betonin innovaatio on muun muassa markkinoiden ensimmäinen lämpöharkko. Lammin Betoni on Suomessa harkkovalmistajien markkinajohtaja, joka valmistaa huippulaadukkaita harkko- ja perustustuotteita sekä kunnianhimoisia ja yksilöllisiä kivitaloja. [1.]



Kuva 2. Lammin vatupassi työmaalla. (Kaj Enberg)

Lammi pähkinäkuoressa:

- Aloitti toimintansa vuonna 1956.
- Alkuperäinen nimi oli Töykkälän Tiilikate.
- Toi markkinoille ensimmäisen lämpöharkon jo vuonna 1991.
- Vuonna 2016 Lammi Konsernin liikevaihto oli 13,5 miljoonaa euroa.
- Henkilökuntaa konsernin palveluksessa on noin 50 henkilöä.
- Yrityksen tuotantolaitokset sijaitsevat Lammilla, Vantaalla ja Puolassa.
- Vientiliiketoimintaa Lammilla on mm. Venäjälle, Viroon, Ruotsiin ja Norjaan.
- Lammin asiakkaita ovat rakennusalan ammattilaiset ja omakotitaloja rakentavat yksityisasiakkaat.

1.2 Laadukas pientalo?

Mitä sitten on laatu? Laatuhan on täysin subjektiivinen käsite, joka tarkoittaa yhdelle näyttävän näköistä taloa järven rannassa, toinen saattaa pitää laadukkaana uusimmalla talotekniikalla varustettua taloa ja kolmannelle riittää nätit tapetit seinissä.

Pientalon laatu koostuu useista eri osatekijöistä. Kokonaislaatuun vaikuttavat rakentamisen laadulliset tavoitteet sekä suunnittelun toteutus. Laatu on kiinni myös siitä, kuinka hyvin rakentamisvaiheessa pystytään toteuttamaan suunnitellut ja sopimuksissa määritetyt laadulliset tavoitteet. Laatuun vaikuttavat myös käytössä olevat rakennusmateriaalit, työtavat, eri osapuolien välinen yhteistyö sekä aikataulut.

Laadukkaasti rakennetun pientalon tunnusmerkkeinä voidaan pitää:

- Asukkaiden nykyisiä sekä tulevia tarpeita vastaavat asuintilat.
- Arkkitehtuuri, joka sopii ympäröivään rakennuskantaan sekä maisemaan.
- Rakennuksessa käytetyt rakenteet sekä rakenneratkaisut ovat kosteusteknisesti varmoja sekä energiataloudellisia.
- Rakennuksessa käytetyt materiaalit ovat turvallisia, terveellisiä sekä kestäviä.
- Energiatehokas, oikein mitoitettu sekä terveellisen sisäilman mahdollistava talotekniikka.

Laadun mittausta varten löytyy jo lukuisia eri julkaisuja, muun muassa RYL-julkaisut ja ympäristöministeriön ja Oulun rakennusvalvonnan Pientalon tekninen laatu -julkaisu. Olemassa on myös työkaluja, esimerkiksi Oulun rakennusvalvonnan pientalon laadun arviointi, jossa hankkeeseen ryhtyvä voi itse kysymyksiin vastaamalla tarkastaa oman talonsa laadun. [2.]

2 Hankkeen esisuunnitteluvaihe

Rakennushankkeen esisuunnitteluvaiheessa rakennuttaja määrittää tarvittavan tilatarpeen, sekä halutun laatutason. Näistä rakennuttajan yksilöllisistä haluista ja tarpeista tehdään kirjallinen kuvaus suunnitteilla olevasta rakennushankkeesta. Esisuunnittelussa on hyvä huomioida muun muassa, tarvittavat asuin- ja aputilat, varusteet, talotekniikka, tavoiteltu aikataulu sekä käytössä olevat taloudelliset resurssit.

Mitä paremmat lähtötiedot suunnittelijoilla on käytössään, sitä todennäköisemmin päästään loppukäyttäjää miellyttävään lopputulokseen. Se, tehdäänkö esisuunnittelua ennen rakennuspaikan hankkimista vai vasta rakennuspaikan hankinnan jälkeen, on täysin projektikohtainen asia, mutta yksityiskohtaisemman suunnittelun aloittaminen vasta rakennuspaikan hankinnan jälkeen pienentää suunnitelmien muutostarvetta hankkeen edetessä.

2.1 Rakennuspaikan hankinta ja alustava tontinkäyttösuunnitelma

Rakennuspaikkaa mietittäessä tulee ottaa huomioon monia seikkoja:

- Rakennuspaikan sijainti, onko riittävät kulkuyhteydet ja palvelut.
- Rakennuspaikalla on riittävästi rakennusoikeutta rakennettavaa taloa varten ja miten rakennukset voitaisiin sijoittaa.
- Onko rakennuspaikan maaperä rakentamiskelpoinen suunniteltua rakennusta varten ja löytyykö alueelta sähkö, vesi- ja jätevesiliittymiä.
- Määrittääkö asemakaava tai kunnan rakennuskaava ehtoja rakennuksen materiaaleille, ulkomuodolle tai väriykselle.
- Onko rakennuspaikalla rajoitteita tai mahdollisia rasitteita.
- Mikä on rakennuspaikan tilanne tulevaisuudessa.

Koska huomioon otettavia kysymyksiä on paljon, olisi hyvä ottaa jo alkuvaiheessa ammattilainen mukaan hankkeeseen. Rakennuspaikan mahdollisuuksien sekä haasteiden kartoittaminen ennen hankintaa voi vaikuttaa merkittävästi rakentamisen kustannuksiin. Esimerkiksi paalutus, suuret massan vaihdot tai louhinnat voivat nostaa rakennustöiden kustannuksia merkittävästi.

Ennen lopullista hankintapäätöstä on hyvä tehdä alustava tontinkäyttösuunnitelma, tällä toimenpiteellä varmistetaan rakennuspaikan soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Alustavassa tontinkäyttösuunnitelmassa:

- Määritetään suunnitellun rakennuksen paikka ja muoto.
- Määritetään sisäänajo rakennuspaikalle.
- Esitetään alustava pihasuunnitelma.
- Pyydetään rakennusvalvontaviranomaisen mielipide suunnitelmasta.

2.2 Esisuunnitteluvaiheeseen liittyvät laatutavoitteet

Esisuunnitteluvaiheessa määritellään rakennushankkeen toivotut laatutavoitteet suhteessa valittuihin asumisen tarpeisiin sekä olemassa olevaan budjettiin. Laatutavoitteisiin liittyy myös rakennuksen toivottu energiatehokkuus, ja sen toteuttamiseksi tarvittavat rakenne- ja talotekniikkaratkaisut.

2.3 Talon perusratkaisut

Talon perusratkaisuilla tarkoitetaan rakennuksen ulkoasua ja muotoa, sekä rakennuksen sisätilojen sijoittelua. Talon perusratkaisuihin vaikuttavat vallitsevat kaavamääräykset, rakennuspaikan maastonmuotojen tuomat mahdollisuudet ja haasteet sekä rakennuttajan toiveet.

Pientalojen arkkitehtuuri elää kulloinkin vallitsevien trendien mukana, ja tällä hetkellä muutokset kohdistuvatkin suuriin, monimuotoisiin ja näyttäviin taloihin, jotka saavat väistyä kompaktien vähäeleisten energiatehokkaiden talojen tieltä. On nimittäin hyvä pitää suunnittelun aikana mielessä, että mitä enemmän rakennuksessa on muotoja, sitä enemmän on myös rakenneosien liitoksia. Rakennuksen monimuotoisuus siis lisää rakennuskustannuksia, sekä käytönaikaisia riskejä.

Rakennuksen ulkoiseen ilmeeseen vaikuttaa vahvasti myös valittu tai kaavassa määrätty vesikaton muoto ja materiaali. Perusratkaisuja suunniteltaessa on myös hyvä pitää mielessä, että mitä loivempaa kattokulma toteutetaan, sitä alttiimpi se on suunnittelu- ja toteutusvirheille.

2.4 Tilan tarve ja toiminnot

Esisuunnittelussa on syytä myös kartoittaa tulevan talon tilojen tarve, ja mahdolliset tarpeiden muutokset. Näistä rakennuttajan ilmoittamista tarpeista muodostuu lähtökohdat, joilla ohjataan suunnittelijoiden työtä.

Kartoituksessa tulisi ilmetä ainakin:

- Tarvittava huoneiden lukumäärä.
- Tarvittavat aputilat.
- Mahdolliset erikoisvaatimukset, kuten työskentely, harrastaminen, äänieristys, kulkureitit, yms.
- Mahdolliset erikoisvarusteet.
- Tarvittavien tilojen pinta-alat.

2.5 Aikataulu

Pientalon rakennushankkeen toteuttamiseen saa kulutettua aikaa lähes rajattomasti, jonka takia onkin hyvä laatia tavoiteaikataulu jo projektin alkuvaiheessa. On täysin projektikohtaista, sekä tietysti myös toteuttajakohtaista, kuinka tiiviin aikataulusta haluaa tai edes pystyy tekemään.

Suunnittelulle on hyvä varata riittävästi aikaa, sillä suurimmat säästöt syntyvät suunnitteluvaiheessa. Omakotitalon suunnitteluvaihe kestää normaali hankkeissa kuudesta kahteentoista kuukauteen. Hyvin suunniteltuna itse rakentaminen on helpommin hallittavissa ja sujuu nopeammin.

2.6 Rahoitussuunnitelma

Rahoitussuunnitelmaa varten laaditaan kustannusennuste, joka toimii rakennushankkeen alustava kustannusarviona. Kustannusennuste pitää sisällään selvitykset eri suunnitelmavaihtoehdoista, lisäksi siinä huomioon tulevan rakennuksen käyttö- ja lainanhoitokulut.

Kustannusennusteeseen sisältyy:

- Tontin kustannukset.
- Suunnittelun kustannukset.
- Tarvittavat liittymät.
- Rakennuskustannukset.

Kustannusennuste perustuu esisuunnittelussa kartoitettuun tilantarpeeseen ja alustaviin materiaalivalintoihin. Kustannuksiin vaikuttavat useat eri tekijät ja vaihtoehtojen valitsemiseen on käytössä erilaisia apuvälineitä, esimerkiksi ohjelmia kuten Kotioptimi ja Talopeli.

Käytettävissä olevista apuvälineistä huolimatta on kustannusennusteen luotettavuus hyvä tarkistuttaa ammattilaisella, sillä mikään käytössä oleva ohjelma ei osaa huomioida rakennushankkeen kaikkia muuttujia.

Ennusteeseen nojaten laaditaan rakennushankkeelle rahoitussuunnitelma, jonka lähtökohdana on käytettävissä olevat tulot ja menot, sekä mahdollinen lainarahan tarve.

3 Hankkeen suunnitteluvaihe

Rakennushankkeen huolellinen suunnittelu luo projektin toteutukselle laatuperusteet. Laatuperusteet kattavat tavoitellut asumistarpeet, ja niitä silmällä pitäen valitaan hankkeen luonne huomioon ottaen soveltuvimmat rakenteelliset toteuttamisratkaisut, jotka olisivat tarkoituksen mukaisia myös asumisen aikana. Tässä vaiheessa myös laaditaan toteutuskelpoiset kustannussuunnitelmat, sekä aikataulut.

Kun peilataan suunnittelukustannuksia koko hankkeen kustannuksiin, ovat ne hyvin pienessä osassa, mutta silti suunnitteluvaiheessa tehtävillä päätöksillä on todella suuri vaikutus hankkeen kokonaiskustannuksiin. Rakennushankkeen koosta riippumatta suurimmat säästöt tehdäänkin juuri suunnittelupöydällä.

3.1 Rakennuttajan velvollisuudet

Heti alkuun on hyvä muistuttaa, että vastuu rakennushankkeesta on aina rakennushankkeeseen ryhtyvällä, eli rakennuttajalla. Tätä tosiasiaa ei voi korostaa liian usein.

Pientalohankkeessa rakennuttajan tehtävänä on käynnistää hankkeeseen valittuun toteuttamismenetelmään soveltuva suunnittelu. Rakennuttajan on myös valvottava suunnitelmien etenemistä, sekä tarvittaessa ohjeistettava suunnittelijoita, jotta suunnitelmat vastaavat asetettuja tavoitteita, toteutuvat vaaditussa aikataulussa ja kustannukset pysyvät kustannustavoitteeseen kirjattuina.

Rakennuttajan on myös ilmoitettava valituista suunnittelijoista viimeistään rakennuslupahakemuksen yhteydessä, mahdollisista suunnittelija vaihdoksista on myös tehtävä ilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle.

3.2 Pääsuunnittelijan velvollisuudet

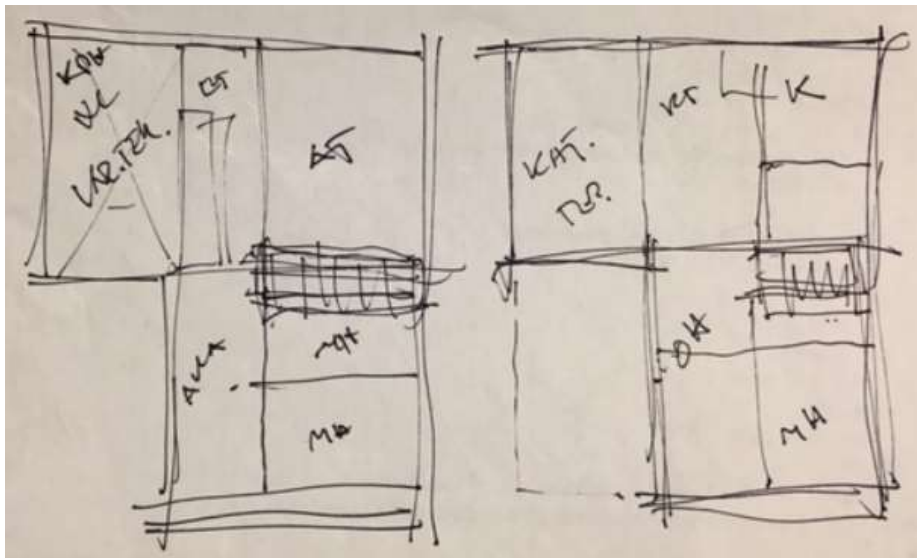
Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hankkeella on oltava pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan velvollisuus on varmistaa suunnitelmien toteuttamiskelpoisuus, sekä tarvittaessa ohjata ja yhteensovittaa suunnittelua, jotta suunnitelmista muodostuu määräykset sekä vaatimukset täyttävä kokonaisuus.

Rakennushankkeen eri suunnitelmien yhteensopivuus on projektin yksi keskeisimmistä laatuun vaikuttavista tekijöistä. Pääsuunnittelijan velvollisuus on huolehtia suunnittelun eri osa-alueiden yhteensovittamisesta, jotta lopputuote on suunnitelmien mukainen. Pääsuunnittelijan tulee myös huolehtia, että työnaikaiset muutokset huomioidaan kaikissa suunnitelmissa, ja ne lisätään lopullisiin suunnitelmiin.

Pääsuunnittelijana voi toimia esimerkiksi arkkitehti tai rakennesuunnittelija, mutta pääsuunnittelijalla tulee olla kokemusta suunnittelun ohjauksesta.

3.3 Hankkeen arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtisuunnittelun lähtökohtana on pääpiirteiset luonnossuunnitelmat, joita tehdään muutamia erilaisia. Luonnossuunnitelmissa lähdetään liikkeelle rakennuksen sijoittelusta rakennuspaikalle, sekä tilasuunnittelusta. Tilasuunnittelussa pyritään hyödyntämään luonnonvaloa, sekä karsimaan kaikki tarpeettomat neliöt.



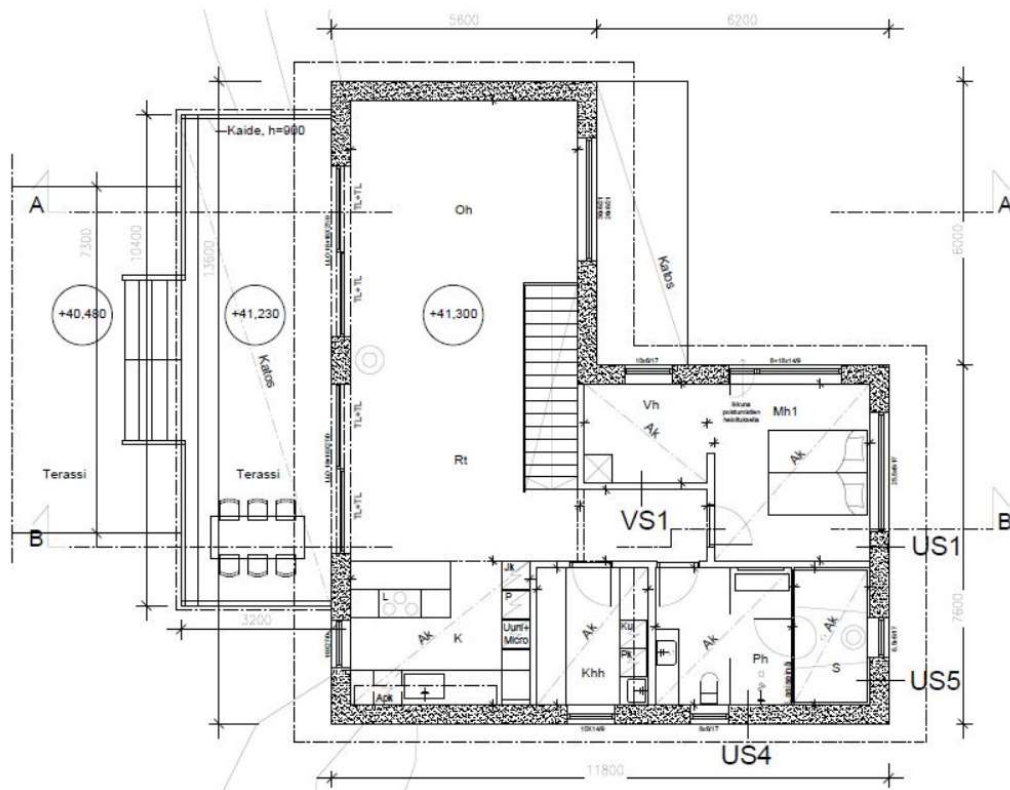
Kuva 3. Luonnossuunnitelmissa hahmotellaan rakennuksen tilajakoa. (Kaj Enberg)

Luonnossuunnitelmissa arkkitehti pyrkii toteuttamaan rakennuttajan esisuunnitteluvaiheessa määritellyt tarpeet. Tähän suunnitteluvaiheeseen on varattava tarpeeksi aikaa, sillä tässä vaiheessa suunnittelua lopullisiin kustannuksiin vaikuttaminen on vielä kohtuullisen helppoa.

Luonnosvaiheessa tulee vielä varmistua, että suunnitelmat soveltuvat rakennuttajan tarpeisiin, niin tilojen, liikkumisen kuin myös rakennus- ja käyttökustannustenkin osalta:

- Talo on sopivan kokoinen ja tilat ovat oikein mitoitettuja.
- Huoneiden sijainti on rakennuttajan hyväksymä.
- Mahdollisuus moduulimitoitukseen.
- Luonnonvalon hyväksikäyttö rakennuksen suuntauksessa.
- Kattomuoto on tarkoituksenmukainen ja teknisesti varma.
- Hankkeessa käytettävien materiaalien tekniset ominaisuudet ovat valittuihin käyttöolosuhteisiin nähden sopivia.

Kun luonnossuunnitelma on hyväksytty, piirtää arkkitehti pääpiirustukset, jotka liitetään rakennuslupahakemukseen. Virallisista pääpiirustuksista tulee ilmetä tontin ja rakennuksen lisäksi myös lain edellyttämät palonturva- sekä suojaratkaisut.



Kuva 4. Luonnossuunnitelmista jalostuu kohteen lopulliset piirustukset. Rakennuksen ulkoseinien mitoitus on toteutettu moduulimitoituksella. (Kaj Enberg)

Pääpiirustuksiin on sisällytettävä:

- asemapiirros
- pohjapiirustukset
- julkisivupiirustukset
- leikkauspiirustukset
- rakenneleikkaukset
- hormipiirustus.

Kunnan rakennusvalvontaviranomainen tarkastaa ja hyväksyy pääpiirustukset rakennuslupahakemuksen yhteydessä. Hyväksytyjen pääpiirustusten pohjalta laaditaan mitoitetut työpiirustukset.

Lisäksi rakennushankkeesta laaditaan rakennusselitys. Rakennusselitys on työpiirustuksia täydentävä asiakirja, missä selitetään kirjallisesti, millä tavoin kyseessä oleva rakennushanke toteutetaan. Rakennusselityksessä on myös urakoitsijoita velvoittavia ohjeita, suosituksia sekä määräyksiä, jotka liittyvät työmenetelmiin ja rakennusmateriaaleihin.

3.4 Hankkeen rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelu alkaa rakennuspaikan maaperätutkimuksella, jonka pohjalta laaditaan perustamistapalausunto.

Rakennesuunnittelijan tehtävänä on suunnitella toteuttamiskelpoiset, turvalliset sekä tarkoituksenmukaiset rakenneratkaisut arkkitehtipiirustusten pohjalta. Rakennepiirustusten on oltava tarkat ja yksiselitteiset, jotta jatkossa pyydetyt urakoitsija sekä materiaalitarjoukset ovat keskenään vertailukelpoisia. Tarkoilla suunnitelmilla minimoidaan kalliit rakennusaikaiset lisä- ja muutostyöt.

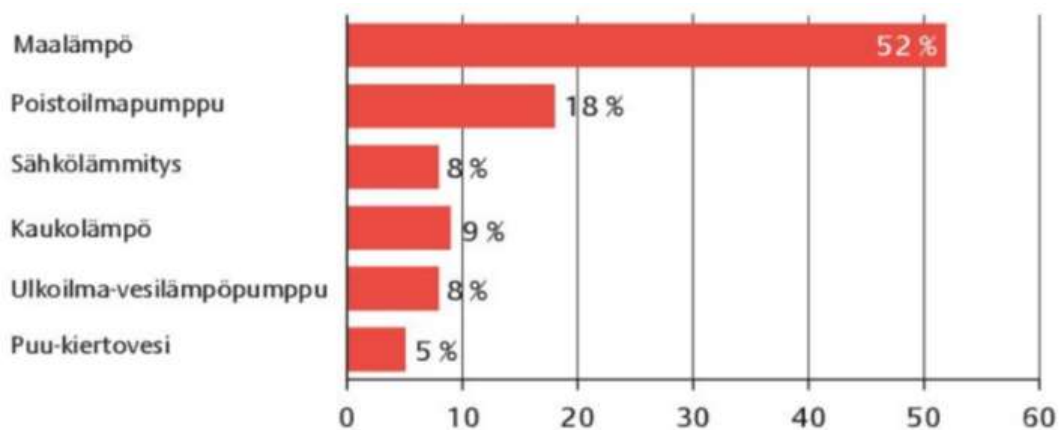
Lopulliset rakennesuunnitelmat on hyväksyttävä ennen kunkin työvaiheen aloitusta kunnan rakennusvalvontaviranomaisella.

3.5 Hankkeen LVI-suunnittelu

LVI-suunnittelu koostuu kolmesta eri osa-alueesta jotka ovat:

- kunnallistekniikka
- lämmitys
- käyttövesi
- ilmanvaihto.

Lämmitysjärjestelmä on tänä päivänä yksi rakennushankkeen keskeisimpiä päätöksiä, sillä se vaikuttaa asumisen mukavuuteen sekä asumiskustannuksiin koko rakennuksen elinkaaren ajan. Se minkälainen järjestelmä rakennukseen valitaan, riippuu useista tekijöistä kuten henkilökohtaisista mieltymyksistä, rakennuksen koosta ja energian tarpeesta, halutun lämmitysmuodon saatavuudesta rakennuspaikalle kohtuullisin kustannuksin, käytettävissä olevat vara- ja vaihtoehtoiset lämmön lähteet, yms. Nyrrkisääntönä voidaan kuitenkin pitää vanhaa viisautta, käyttökustannuksiltaan edullinen on kallis hankkia, ja järjestelmä joka on edullinen hankkia, on usein kallis käyttää.



Kuva 5. Päälämmitystavat uusissa omakotitaloissa 2017. (Suomi rakentaa.fi)

Käyttövesijärjestelmät ovat tänä päivänä lähes poikkeuksetta toteutettu muovisilla putkituksilla, sekä messinkisillä jakotukeilla. Suurin käyttöveden suunnitteluun kohdistuva pulma tulee rakennusten sekoittajien valitsemisesta, jotka olisi syytä lyödä lukkoon jo LVI-suunnitelmia tehtäessä.

Kun puhutaan nykyaikaisesta rakentamisesta, on ilmanvaihdon toteuttamiselle vain yksi varteenotettava sekä energiataloudellinen vaihtoehto, koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto varustettuna lämmön talteenotolla. Muissa ilmanvaihtojärjestelmissä lämpöhäviöt muodostuvat liian suuriksi.

Ilmanvaihtojärjestelmien suunnitelmissa tulisi huomioida kanaviston puhdistusmahdollisuudet, kylmissä tiloissa sekä rakenteissa olevien kanavien eristys, sekä eristettyjen kanavien tilantarve. Suunnitelmista tulisi myös ilmetä haluttujen tulo- ja poistoventtiilien mallit, sekä mahdolliset sähkön tarpeet moottoroituihin venttiileihin.

3.6 Hankkeen sähkösuunnittelu

Sähkösuunnitelmat laaditaan arkkitehdin piirtämiin työpiirustuksiin. Sähkösuunnitelmissa osoitetaan johtojen reititys sekä kojeiden ja käyttöliittymien sijainti. Sähkösuunnitelmissa tulee osoittaa myös kiinteidenvalaisimien sekä antenni- ja datapistokkeiden paikat. Kiinteästi asennettavista valaisimista laaditaan luettelo hankintaa varten.

Sähkösuunnitelmien perusteella sähköasentajat tekevät tarvittavat putkitukset sekä rasiinnit rakennusvaiheessa. Muutosten minimoimiseksi pistorasioiden sekä valaisinten paikat on hyvä miettiä sähkösuunnittelijan kanssa jo suunnitteluvaiheessa.

Pientalon sähkösuunnitelmiin kuuluu:

- Talojohto, sähköpääkeskus sekä ryhmäkeskus.
- Tarvittavat ohjauspiirikaaviot.
- Kiinteät sähköasennukset.
- Valaistusjärjestelmä ja kiintovalaisimet.
- Pistorasiat.
- Antenni- ja dataliitännät.

Sähkötöiden toteuttanut urakoitsija laatii asennuksista mittauspöytäkirjan.

3.7 Tarvittavat erikoissuunnittelut

Maaperätutkimus on usein miten välttämätön hankkeen suunnittelujen kannalta, sillä sen pohjalta laaditaan perustamistapalausunto, jonka perusteella rakennesuunnittelija aloittaa omat suunnitelmansa.

Rakennushankkeessa voi olla useita eri alojen erikoissuunnittelijoita riippuen hankkeen tavoitellun lopputuloksen laatuksista. Eri osa-alueiden tarkka erikoissuunnittelu on omiaan varmentamaan laadullisesti korkeatasoista lopputulosta. Hankkeen erikoissuunnittelijoita voivat olla esimerkiksi sisustussuunnittelija, valaisinsuunnittelija, akustiikkasuunnittelija sekä pihasuunnittelija.

3.8 Hankkeen kustannusarvio

Esisuunnitteluvaiheessa tehtyä rahoitussuunnitelmaa apuna käyttäen laaditaan hankkeelle tarkempi kustannusarvio. Kustannusarvio lasketaan suunniteltujen rakennemäärien sekä ostettavien työsuoritusten arvioitujen kustannusten pohjalta.

Kustannusarvion tekemiseen voi myös käyttää ammattilaisia, jolloin tarkan kustannusarvion oheistuotteena saa hankkeesta myös tarkan määräluettelon. Jotta hankkeesta on edes mahdollista tehdä tarkkaa kustannusarviota, on kaikkien suunnitelmien oltava valmiita, sekä mahdollisimman paikkansapitäviä.

Tarkkaa kustannusarviota voidaan käyttää työkaluna rakennushankkeen reaaliaikaiseen seurantaan, ja yksityiskohtaista määräluetteloa apuvälineenä tarjouspyyntöjen tekemisessä.

3.9 Hankkeen aikataulu

Kun suunnittelu on saatu päätökseen, voidaan tehdä erillinen rakentamisvaihe aikataulu, jonka avulla saadaan suunniteltua materiaali tilauksia, sekä saadaan varattua työmaalla tarvittavia työvoimaresursseja oikea-aikaisesti työmaalle. Realistinen aikataulu onkin syytä laatia yhdessä vastaavan työnjohtajan / projektinjohtajan kanssa.

3.10 Toteuttamispäätös

Kun suunnitelmat ovat valmiit, kokoaa pääsuunnittelija ne yhteen varmistaen eri suunnitelmien yhteensopivuuden, jotta vältetään rakennusvaiheessa aikaa ja rahaa vieviltä muutoksilta.

Kun rakennuttaja on lopulta hyväksynyt suunnitelmat, todennut projektin olevan toteuttamiskelpoinen myös aikataulun sekä budjetin osalta, voidaan tehdä lopullinen toteuttamispäätös. Jos rakennuttaja on epävarma hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta, on hankkeen jäädyttäminen tässä vaiheessa vielä kustannusten valossa järkevää.

4 Rakentamisen valmistelu

4.1 Rakennuslupa

Jotta pientalohankkeen rakennusvaiheen saa aloittaa, on hankkeella oltava voimassa oleva rakennuslupa. Rakennusluvnan hakemisessa on kuntakohtaisia eroja, mutta pääsääntöisesti lupaa haetaan sähköisesti lupapiste.fi sivuston kautta. Rakennuslupahakemukseen liitettävien asiakirjojen vaatimukset vaihtelevat myös kuntakohtaisesti, mutta pääsääntöisesti rakennuslupahakemukseen on liitettävä ainakin:

- Selvitys rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta.
- Tonttikartta sekä ote tonttirekisteristä.
- Asemapiirros.
- Rakennuslupapiirustukset.
- Pääsuunnittelijahakemus.
- Rakennusilmoitus.
- Mahdollinen poikkeuslupapäätös.
- Naapurikuulemiset.
- Liitoskohtalausunnot.
- Alustava energiatodistus.

Rakennuslautakunnan käsiteltyä hakemuksen, päätös hankkeen rakennusluvasta pannaan julki. Lupapäätös on lainvoimainen vasta kuntakohtaisesti määritellyn valitusajan jälkeen. Työt tontilla voi aloittaa valitusaikanakin maksamalla kunnan sulkutilille kunnan määrittelemän vakuuden, joka palautuu rakennuttajalle valitusajan jälkeen. Mikäli yhtään valitusta ei valitusaikana tule, on lupa lainvoimainen.

Rakennuslupa on voimassa viisi vuotta luvan myöntämispäivästä. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on haettava loppukatselmuksen suorittamista myönnetyn luvan voimassaoloaikana.

Rakennusluvnan hakemisessa on vielä tällä hetkellä kuntakohtaisia eroavaisuuksia, joista saa tietoa rakennuskunnan rakennusvalvonnasta.

4.2 Vastaava työnjohto

Hankkeen vastaavan työnjohtajan hyväksyy kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Mikäli vastaava työnjohtaja on urakoitsijan palkkaama asiantuntija, on rakennuttajan etuja valvovan työmaan valvojan palkkaaminen rakennuttajan etujen mukaista (kts. seuraava luku).

Rakennushankkeen vastaavan työnjohtajan varmistaa, että hankkeen toteuttamisessa noudatetaan rakennustöille asetettuja asetuksia, säännöksi, määräyksiä sekä lakeja. Vastaavan työnjohtaja myös valvoo, että rakennustyöt toteutetaan myönnetyn rakennusluvan mukaisesti.

Näiden Maankäyttö- ja rakennuslaissa määriteltyjen lakisääteisten tehtävien lisäksi vastaava työnjohtaja voi sovittaessa avustaa rakennuttajaa esimerkiksi rakennusluvan hakemisessa, sopimusten tekemisessä sekä työsuojelun koordinoinnista.

4.3 Työmaan valvojan tehtävät

Valvojan tarpeellisuus ja tehtävät riippuvat täysin hankkeen toteutusmuodosta. Jos hanke on tarkoitus toteuttaa esimerkiksi kokonaisvastuu-urakkana, on työmaan vastaava työnjohtaja usein urakoitsijan palkkaama, jolloin rakennuttajan etuja valvovan työmaan valvojan palkkaaminen on rakennuttajan näkökulmasta tärkeää.

Valvojan tärkeimpänä tehtävänä on valvoa hankkeen edistymistä suunnitelmien sekä sopimuksien mukaisesti, jotta lopputulos olisi laadullisesti rakennuttajan toiveiden mukainen.

Omajohtoisessa, tai itse toteutetussa hankkeessa jää valvojan rooli usein kyseenalaiseksi, sillä hanketta valvoo jo vastaava työnjohtaja.

4.4 Rakennuttajakonsultin tehtävät

Tänä päivänä yksi kipeimmin kaivatuista hankkeen asiantuntioista on rakennuttajakonsultti. Tilanteissa joissa rakennuttajalla ei ole itsellään tarvittavaa kompetenssia hoitaa rakennuttajan tehtäviä, joita ovat esimerkiksi:

- Hankkeeseen sopivan toteutustavan.
- Urakoitsijoiden kilpailutus ja valinta.
- Materiaalien kilpailutus ja tilaus.
- Sopimusten laadinta.
- Hankkeen johtaminen sekä organisointi.

Hanke joka aiotaan toteuttaa konsultti vetoisesti, olisi rakennuttaja konsultti syytä ottaa hankkeeseen mukaan jo esisuunnittelu vaiheessa, jolloin konsultti voi toimia linkkinä rakennuttajan sekä suunnittelun ammattilaisten välillä. Näin toimimalla rakennuttaja konsultti voi ohjata hankkeen suunnittelun etenemistä rakennuttajan etujen mukaisesti.

4.5 KVV-työnjohtaja

Hankkeella on oltava rakennusvalvontaviranomaisen hyväksymä KVV-työnjohtaja, ennen kuin vesi- ja viemärintilalaitteistojen asennukset aloitetaan. KVV-valvojan tehtävä on varmistaa vesi- ja viemärlaitteistojen huolellisesta, sekä suunnitelmien ja määräysten mukaisesta asennuksesta.

Useimmiten KVV-valvojan vastuut on jaettu talon ulko- ja sisäpuolisten töiden kesken, joten normaalitilanteessa hankkeessa on kaksi erillistä KVV-valvojaa.

4.6 Toteutusmuodon valinta

Kuten minkä tahansa rakennushankkeen, niin myös pientalohankkeen toteutusmuodon valinta on erittäin tärkeä päätös. Toteutusmuodon valinta vaikuttaa ennen kaikkea hankkeen roolitukseen ja vastuiden jakautumiseen, niinpä ennen päätöksentekoa on syytä harkita tarkkaan eri vaihtoehtojen sopivuutta omaan rakennushankkeeseen.

Toteutustavan valintaa ei varmastikaan helpota tieto siitä, että myös laadukkaan pientalon toteutukseen on monia eri vaihtoehtoja. Jos rakennuttajalta löytyy tarvittavaa kompetenssia voi hankkeen toteuttaa kokonaan itse, tai rakennuttaja voi teettää kaiken palkatulla työvoimalla. Toteutusmuotoja on siis monia, ja toteutusmuodon valinnalla rakennuttaja voi itse vaikuttaa oman työnsä määrään ja sisältöön rakennushankkeessa.

Toteutusmuodon valinnalla rakennuttaja voi myös hallita aikatauluun sekä budjettiin kohdistuvia riskejä. Valitsemalla esimerkiksi kokonaisvastuu-urakan, jolloin hankkeen suunnittelusta sekä toteutuksesta kohdistuvat riskit siirtyvät urakoitsijalle sovittujen urakkasopimusten mukaisesti.

Toteutusmuotoa valitessa aivan toista äärilaitaa edustaa ”hartiapankki”-rakentaminen, jolloin mahdollisimman monet rakennushankkeen työvaiheet toteutetaan rakennuttajan toimesta. Tässä toteutusmuodossa riskit, mutta myös mahdolliset säästöt kohdistuvat ainoastaan rakennuttajalle.

Edellä lueteltujen toteutusmuotojen väliin jää useita erilaisia variaatioita näiden kahden ääripään välistä, joissa hankkeeseen kohdistuvat aikataulu- ja budjettiriskit jakautuvat sopimusten mukaisesti eri urakoitsijoiden sekä rakennuttajan välille. Toteutusmuotoa valitessa on hyvä miettiä eri osapuolien riskinottokyvyn määrää.

4.7 Toteutus- ja urakkamuodot

Urakkamuodolla on keskeinen vaikutus hankkeen eri osapuolten välisiin sopimuksiin sekä vastuisiin. Hankkeen toteutusmuodot voidaan jakaa rakennuttajan ja urakoitsijan välisten suoritusvelvoitteiden, eri urakoitsijoiden välisten velvoitteiden tai urakoiden maksuperusteiden mukaisesti.

Lähtökohtaisesti mikään toteutusmuoto ei ole parempi kuin toinen. Rakennuttajan on vain tehtävä päätös valittavasta toteutusmuodosta oman rakennushankkeensa erityispiirteet ja asetetut tavoitteet huomioon ottaen.

Juuri omaan hankkeeseen sopivimman urakkamuodon valinta onkin yksi onnistuneen rakennushankkeen perusteista.

Pientalohankkeissa usein käytetyt toteutus- ja urakkamuodot:

4.7.1 Kokonaisvastuu-urakka eli "avaimet käteen" -urakka

Kokonaisvastuu-urakka on urakkamuoto, jossa yhdellä urakoitsijalla on vastuu rakennushankkeen kaikista vaiheista avaimet käteen -periaatteella. Kokonaisvastuu-urakassa urakoitsija tai esimerkiksi talotoimittaja suunnittelee rakennuksen, sekä vastaa myös hankkeen kaikista rakennustöistä.

Kokonaisvastuu-urakka on rakennuttajalle ensisilmäyksellä se helppo valinta, sillä koko rakennushanke voidaan toteuttaa vain yhdellä sopimuksella, joka kattaa kaiken suunnitelmista toteutukseen, ja rakennuttajan ei tarvitse asioida kuin vain yhden urakoitsijan kanssa. Tämä urakkamuoto onkin rakennuttajalle budjettiriskien kannalta se kaikkein turvallisin vaihtoehto, mutta ilman aktiivista työmaan valvontaa on laadullisten tavoitteiden saavuttaminen usein haastavaa.

Urakkamuotona kokonaisvastuu-urakka on yleisimmin käytössä niin kutsuttujen pakettitalojen toteutuksissa, mutta yksilöllisissä pientalohankkeissa kokonaisvastuu-urakan kilpailuttaminen on usein haastavaa, sillä tarvittavat suunnittelu resurssit tekevät pelkääntään tarjouksen jättämisestä niin kallista, että harvalla urakoitsijalla on siihen tarvittavia resursseja. Se johtaa taas rakennuttajan kilpailuttamisen vaarantumiseen vaihtoehtojen puuttuessa.

Kokonaisvastuu-urakan edut:

- Vähän sopimuksia.
- Selkeät vastualueet.
- Rakennuttajalle yksinkertainen urakkamuoto.
- Riskit urakoitsijalla.

Kokonaisvastuu-urakan haasteet:

- Tarpeeksi yksityiskohtaisen tarjouspyynnön tekeminen.
- Laatu ei välttämättä täytä rakennuttajan odotuksia.
- Sopimuksen pohjana olevien suunnitelmien suppeus.
- Suuret urakoitsijan tarjouskustannukset => tarjousten vähyyys.
- Rakennuttajan vaikutusmahdollisuudet rajalliset.

- Urakkamuodossa rakennuttaja kompensoi riskien vähyyttä rahalla.

4.7.2 Kokonaisurakka

Kokonaisurakassa rakennuttaja, tai hänen palkkaama asiantuntija järjestää sekä koordinoi suunnitteluja, joiden pohjalta urakkatarjoukset pyydetään. Tässä urakka mallissa kriittiseksi aiheeksi nousee suunnitelmien valmius ennen tarjouskilpailua, sekä suunnitelmien yksityiskohtaisuus.

Jotta rakennuttaja, tai rakennuttajan palkkaama asiantuntija saa vertailukelpoisia urakkatarjouksista, on urakkatarjousten liitteenä oltava valmiit työpiirustukset sekä työselitys. Näissä tarjouspyynnön mukana lähetettävissä liitteissä määritellään rakennettavan kohteen laajuus, materiaalit, LVISA-laitteet sekä tavoiteltu laatutaso. Sopimusten sisältöön liittyvien erimielisyyksien mahdollisuus kasvaa, mikäli hankkeen suunnitelmat ja piirustukset ovat puutteelliset tai monitulkintaiset.

Hankkeeseen valittu urakoitsija toimii projektin pääurakoitsijana, ja vastaa hankkeen toteutuksen johtamisesta. Pääurakoitsija voi myös teettää haluamiansa rakennusvaiheita, esimerkiksi LVISA-töitä valitsemillaan aliurakoitsijoilla, johtamis- ja valvontavastuu ali-hankkijan työsuorituksista on pääurakoitsijalla. Tässä toteutusmuodossa on rakennuttajan etujen mukaista palkata hankkeeseen ulkopuolinen työmaan valvoja.

Kokonaisurakassa taloudelliset riskit ovat pääurakoitsijalla, jonka seurauksena kokonaisurakkahintaan lisätään usein riskikertoimia, joilla urakoitsija kompensoi omia kustannusriskejensä. Tämän vuoksi kokonaisurakka on usein kalliimpi kuin osaurakat erikseen kilpailutettuina.

Kokonaisurakan edut:

- Rakennuttajalle yksinkertainen urakkamuoto.
- Taloudelliset riskit urakoitsijalla.
- Selkeät vastualueet.
- Hallinnointi helppoa.

Kokonaisurakan haasteet:

- Tarpeeksi yksityiskohtaisen tarjouspyynnön tekeminen.
- Laatu ei välttämättä täytä rakennuttajan odotuksia.
- Rakennuttajan vaikutusmahdollisuudet rajalliset.
- Urakkamuodossa rakennuttaja kompensoi riskien vähyyttä rahalla.

4.7.3 Jaettu urakka

Jaettu urakka on urakkamuoto, jossa valitun pääurakoitsijan lisäksi rakennushankkeeseen osallistuu erillisiä sivu-urakoitsijoita. Tämä urakkamuoto siis muotoutuu, kun rakennuttaja rajaa joitain työkokonaisuuksia pääurakan ulkopuolelle. Tällöin rakennuttaja vastaa itse näiden sivu-urakoiden tarjouspyynnöistä.

Tällä urakoiden pilkkomisella sekä urakoiden erillisellä kilpailuttamisella, on rakennuttajan mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä, mutta se on haastavampi hallita, sillä lähtökohtaisesti rakennuttaja on vastuussa eriytettyjen urakoiden yhteensovittamisesta.

Jaetun urakan pääurakoitsija sekä sivu-urakoitsija(t) eivät oletusarvoisesti ole sopimus-suhteessa toistensa kanssa, vaan kaikilla urakoitsijoilla on erillinen sopimus rakennuttajan kanssa. Tämä toteutusmuoto on kokonaisurakoinnin ja osaurakoinnin välimaastossa, ja tässä toteutusmuodossa hankkeeseen kohdistuvat riskit sekä edut jakautuvat hankkeen eri toimijoiden kesken sopimuksissa määritetysti.

Helpottamaan jaetun urakan hallintaa, voidaan sivu-urakoitsijat myös alistaa pääurakoitsijalle erillisellä alistamissopimuksella. Alistamissopimuksella pääurakoitsija ottaa vastuun eri työvaiheiden aikataulujen yhteensovittamisesta, mutta pääurakoitsija ei vastaa sivu-urakoitsijoiden sekä rakennuttajan välisen urakkasopimuksen täyttymisestä.

Myös tässä urakkamuodossa valmiiden suunnitelmien, työpiirustusten sekä työselityksen merkitys urakkatarjouksia pyydettäessä on suuri.

Jaetun urakan edut:

- Mahdollisuus kustannussäästöihin.
- Riskien jakautuminen.
- Rakennuttajalla valinnan vapaus eri työvaiheiden tekijöille.

Jaetun urakan haasteet:

- Ei välttämättä selkeitä vastuualueita.
- Työmaan hallinnointi voi olla haastavaa.

4.7.4 Osaurakka

Osaurakassa rakennuttaja kilpailuttaa sekä valitsee urakoitsijat eri rakennusvaiheisiin, urakoitsijat ovat suorassa sopimussuhteessa rakennuttajan kanssa, ja rakennuttaja on itse vastuussa urakoiden yhteensovittamisesta siten, että työt voidaan tehdä tehokkaasti ja turvallisesti.

Tämä urakkamuoto edellyttää rakennuttajalta aikaa ja ammattitaitoa työmaan aikataulutuksesta, sekä selkeitä ja yksiselitteisiä urakkarajoja. Jos rakennuttajalla ei itsellään ole kokemusta työmaan aikataulutuksesta, töiden yhteensovittamisesta, työmaan valvonnasta ja sopimusten laadinnasta kannattaa siinä käyttää apunaan esimerkiksi vastaavaa työjohtajaa tai rakennuttajakonsulttia.

Myös tämän urakkamuodon kilpailutuksista tulevat hintaedut jäävät rakennuttajalle.

Osaurakan edut:

- Mahdollisuus kustannussäästöihin.
- Riskien jakautuminen.
- Rakennuttajalla valinnan vapaus eri työvaiheiden tekijöille.

Osaurakan haasteet:

- Ei välttämättä selkeitä vastuualueita.
- Työmaan hallinnointi voi olla haastavaa.

4.7.5 Omajohtoinen rakentaminen

Omajohtoinen rakentaminen voi tarkoittaa rakennuttajan toimimista itse projektin johtajana, jolloin toteutusmuotona voi olla esimerkiksi osaurakka (kts. 4.7.4). Tässä toteutusmuodossa rakennuttajalla on hyvä olla kokemusta muun muassa rakentamisen

aikatauluttamisesta, työnjohtamisesta, laadun varmistuksesta sekä käsitys rakentamisen vallitsevasta hintatasosta.

Rakennuttajaa, joka aikoo itse toimia hankkeensa projektinjohtajana, auttaa vartenotettavilta talotoimittajilta löytyvät verkostot juuri heidän tuotteensa hyvin tuntevia urakoitsijoita. Valitun talotoimittajan suosittelimia urakoitsijoita sekä tavarantoimittajia käyttämällä minimoidaan hankkeen fyysiseen toteuttamiseen liittyviä riskejä. Käyttämällä talotoimittajan jo hyviksi havaituista ammattilaisista koostuvia urakoitsijaluetteloita, voi rakennuttaja myös saavuttaa merkittäviä aikataulullisia säästöjä, puhumattakaan saavuttavasta laadullisesta hyödystä.

Rakennuttaja voi myös osallistua hankkeeseen tekemällä osan työvaiheista itse tai palkkaamalla itse tarvittavia tekijöitä työsuhteeseen. Mikäli rakennuttaja palkkaa itse rakennustyömaalleen työntekijöitä, muodostuu hänen ja työmaalle palkattujen työntekijöiden välille työsuhde, jolloin rakennuttajalla on myös huolehtimisvelvollisuus työnantajalle kuuluvista velvoitteista.

Työnantajaa koskevat veloitteet:

- Työntekijän vakuutusmaksut.
- Lakisääteiset eläkevakuutusmaksut.
- Verokorttiin merkittyjen ennakonpidätysten maksaminen.
- Työnantajan sosiaaliturvamaksut.
- Vuosilomakorvaukset työehtosopimuksen mukaisesti.
- Työkalukorvaukset työehtosopimuksen mukaisesti.
- Mahdolliset sairausloman palkat työehtosopimuksen mukaisesti.
- Mahdolliset päivärahat.
- Mahdolliset matkakorvaukset.

On hyvä muistaa, että työnantaja vastaa viimekädessä työn laadusta, joten työmaan työnjohtaminen sekä valvonta ovat tämän toteutusmallin kulmakiviä.

Omajohtoisen rakentamisen edut:

- Mahdollisuus kustannussäästöihin.
- Rakennuttajalla valinnan vapaus eri työvaiheiden tekijöille.

Omajohtoisen rakentamisen haasteet:

- Ei välttämättä selkeitä urakkarajoja.
- Hankkeen johtamiseen liittyvät riskit.
- Kustannus- ja aikatauluriskit rakennuttajalla.

4.7.6 Omatoimirakentaminen

Omatoimirakentamisen ideana on toteuttaa mahdollisimman monet rakentamisen osa-alueet rakennuttajan omin voimin. Joissain tapauksissa kyse voi olla rakennuttajan halusta toteuttaa hanke omin voimin, mutta tällä toteutusmuodolla on myös mahdollista saavuttaa suurimmat kustannussäästöt.

Vaikka hanke toteutettaisiin omatoimisesti, tarvitaan suunnitteluvaiheeseen mukaan samat suunnittelijat kuin muissakin toteutusmuodoissa, lisäksi hankkeella on oltava vastaava työnjohtaja, KVV-vastaava sekä LVISA-töissä tarvittavat ammattilaiset.

Tässä toteutusmuodossa laadullisten tavoitteiden toteutumisen varmistaminen, kuten myös kaikki aikataulu- ja budjettiriskit, ovat rakennuttajalla.

Omatoimirakentaminen pientalohankkeen valittuna toteutusmuotona on nykyaikana vähentynyt merkittävässä määrin. Syitä tähän on varmasti useita, mutta nykyisten vaatimusten täyttävän pientalon rakentaminen vaatii useiden osa-alojen hallintaa, joita ei nykypäivänä kaikilta löydy. Omatoimirakentaminen voi olla monelle työssä käyväälle rakentajalle jo ajankäytöllisestikin mahdoton toteuttaa.

Omatoimirakentamisen edut:

- Mahdollisuus suuriin kustannussäästöihin.
- Aikataulullinen vapaus.

Omatoimirakentamisen haasteet:

- Kaikki riskit ovat rakennuttajalla.
- Hankkeen aikataulun venyminen.
- Oman kompetenssin yliarviointi.
- Henkinen jaksaminen.

4.8 Urakkasopimus

Niin isoissa, kuin pienissäkin rakennushankkeissa joudutaan vastakkain samanlaisien ongelmien kanssa, vain eri mittakaavassa. Urakoitsijoiden valinta on niistä yksi, miten valita omaan hankkeeseen paras mahdollinen toimija.

Urakkatarjouspyynnön yksiselitteisyys ja ristiriidattomuus auttavat rakennuttajaa, tai hänen palkkaamaansa asiantuntijaa, tarjousvertailun tekemisessä. Tarjousvertailua tehdessä on syytä varmistaa urakkatarjoustensa sisällön vastaavan lähetettyä tarjouspyyntöä, jotta vältetään myöhemmiltä lisätoilta. Tarjousvertailua tehtäessä on myös syytä varmistaa urakoitsijoiden vero-, vakuutus- sekä luottotiedot.

Tarjousvertailun jälkeen sopivimmiksi todetut urakoitsijan pyydetään urakkaneuvotteluun, jossa haastatellaan urakoitsijaa, sekä käydään tarkasti läpi neuvoteltavana olevan urakan sisältö. Urakkaneuvottelussa käydään myös läpi hankkeen tavoite aikataulu, laatu- ja tavoitteet sekä työmaan yleiset pelisäännöt. Urakkaneuvotteluista pidetään pöytäkirjaa, joka liitetään urakkasopimukseen.

Urakkaneuvotteluiden jälkeen tehdään urakoitsijan valinta, ja juridinen urakkasopimus syntyy, kun urakoitsijalle ilmoitetaan voimassa olevan urakkatarjouksen hyväksymisestä. Urakkasopimus tulee tehdä aina kirjallisena. Urakkasopimusten pohjana voidaan käyttää valmiina saatavia lomakepohjia, joissa sovelletaan rakennusalalla yleisesti käytössä olevia sopimusehtoja.

Pientalohankkeissa käytetään harvemmin urakoitsijoiden asettamia vakuuksia, mutta varmistuksena urakkasopimuksen kaikenpuolisesta täyttämisestä, on maksuerätaulukko syytä laatia takapainotteiseksi. Työsuoriteperustaisissa urakoissa maksujen perustana käytetään hyväksytysti vastaanotettuja työsuoritteita.

4.9 Laatusuunnitelma

Pientalohankkeissa piilevät usein samat riskit, kuin suuremmillakin työmailla. Aikataulu, budjetti, olosuhteet, työturvallisuus, nämä kaikki vaikuttavat hankkeen laadullisesti tavoiteltuun lopputulokseen. Päämäärän, eli laadukkaan lopputuotteen saavuttaminen vaatii rakennushankkeen tarkkaa suunnittelua, sekä jatkuvaa valvontaa.

Työmaan laadullista valvontaa helpottaa jo hankkeen alussa laaditut laatusuunnitelmat, joihin jokainen urakoitsija sitoutuu urakkasopimuksessa olevien ehtojen kautta.

Pientalohankkeen laatusuunnitelma voi sisältää esimerkiksi:

- Lähtötiedot
 - Sopimuksien sisältö.
 - Pöytäkirjat sopimusneuvotteluista.
 - Hankkeen toteutustiedot.
- Riskien kartoitus
 - Työmaan riskien arviointi.
 - Rakennuspaikkaan kohdistuvat riskit.
 - Työvaihekohtaiset riskit.
- Aikataulut
 - Yleisaikataulu.
 - Työvaiheaikataulut.
- Kustannusten seuranta
 - Tuntilaskutuksella tehtävien töiden seuranta.
 - Lisä- ja muutostöiden hyväksyttäminen ja seuranta.
- Laadun varmistus
 - Rakennuttajan hyväksymät suunnitelmat laatumäärityksineen.
 - Materiaalien, tuotteiden ja laitteiden tarkastus.
 - Kosteudenhallintasuunnitelma.

- Pölynhallintasuunnitelma.
- Aloituspalaverit ja mallityöt.
- Työmaakokoukset ja tarkastukset
 - Laaditaan kokouskäytäntö työmaakokouksille, urakoitsijapalavereille sekä hankkeen valvontakatselmuksille.
 - Rakennusluvassa määritellyt viranomaistarkastukset.
 - Työvaihekohtaiset tarkastukset.
 - Vastaanottotarkastukset.

5 Hankkeen rakentamisvaihe

5.1 Rakennustyömaan käynnistäminen

Siisti työmaa on usein myös tehokas sekä taloudellinen työmaa. Siksi myös pientalotyömaasta on hyvä laatia työmaasuunnitelma, jossa esitetään rakennuspaikan työnaikaiset toiminnot.



Kuva 7. Siistillä työmaalla on mukavampi työskennellä, mutta ennen kaikkea siisteys edesauttaa työskentelyn tehokkuutta sekä turvallisuutta. (Kaj Enberg)

Työmaasuunnitelmassa esitettäviä asioita:

- Työmaan liikennejärjestelyt.
- Mahdolliset purettavat rakennukset.
- Kaivuumassojen mahdollinen varastointi.
- Säilytettävä kasvillisuus.
- Rakennusmateriaalien varastointi.
- Työmaatilat (ensiapu- sekä alkusammutuskalusto).
- Työmaan jätehuollon järjestäminen sekä jätteiden lajittelu.
- Rakennusaikaiset sähkö- ja vesiliittymät.

- Mahdolliset nostopaikat.

Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista, tulee järjestää rakennuslupaehtojen mukainen aloituskokous. Aloituskokouksen koollekutsujana toimii rakennuttaja tai rakennuttajan edustaja. Aloitus kokoukseen kutsutaan mm. pääsuunnittelija, hankkeen vastaava työnjohtaja, KVV-työnjohtajat, tarvittavat suunnittelijat, mahdolliset urakoitsijat, rakennushankkeeseenryhtyvän palkkaama työmaan valvoja sekä kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Kokouksen puheenjohtajana toimii rakennusvalvontaviranomainen, ja kokouksesta laaditaan kirjallinen muistio.

Aloituskokouksen asialistalla olevia asioita:

- Keskeiset suunnittelu, aikataulu ja toteutustapa kysymykset.
- Hankkeen tarkastuksiin ja valvontaan liittyvät tehtävät sekä vastuut.
- Raportointikäytännöt sekä dokumentointi.
- Rakennuttajan oma työmaavalvonta sekä viranomaisturvontaa.
- Hankkeen ympäristövaikutukset.

5.2 Työmaa hankinnat sekä logistiikka

Työmaan hankintavaiheen oleellinen osa on materiaalien sekä toimittajien kilpailuttaminen. Rakennusmateriaalien kilpailuttaminen sekä hankkiminen vaatii ennakkosuunnittelua, jotta rakentamiseen tarvittavat materiaalit, työvaiheessa tarvittava kalusto sekä työn toteutuksesta vastaava työvoima olisivat kaikki käytettävissä oikeaan aikaan.

Hankinnoista rakennuttajalle kohdistuva työmäärä on riippuvainen hankkeeseen valitusta toteutusmuodosta. Jos hankkeeseen valittu toteutusmuoto ei pidä sisällään hankintojen tekemistä sekä koordinoitua, voi rakennuttaja käyttää hankinnoissa apunaan esimerkiksi vastaavaa työnjohtajaa tai rakennuskonsulttia. Ammattilaisen käyttö hankintojen suunnittelussa ja ohjauksessa, voi tuoda työmaalle huomattavia kustannussäästöjä.

Työmaalle saapuvien rakennustarvikkeiden vastaanottamiseen sekä sääsuojaukseen olisi hyvä kiinnittää erityistä huomiota, ja työmaalla tehtävää pitempiäaikaista varastointia tulisi välttää. Jos työmaalla kuitenkin varastoidaan rakennusmateriaaleja, on se tehtävä aina valmistajan ohjeita noudattaen.

5.3 Työmaapäiväkirja

Työmaapäiväkirja on oivallinen työkalu työmaan rakennusvaiheen valvontaan, urakoiden etenemisen seurantaan ja sieltä on helppoa tarkastaa kiistanalaisia asioita jälkikäteen. Päiväkirjan täyttämistä vastaa rakennuttaja, ellei siitä ole erikseen sovittu esimerkiksi työmaan valvojan, vastaavan työnjohtajan tai urakoitsijan kanssa. Pientalohankkeen päiväkirjoja voi hankkia mm. kirjakaupoista.

Työmaapäiväkirjaan merkittäviä asioita:

- Päivämäärä sekä vallitseva sää- ja lämpötila.
- Alkavat, jatkuvat tai päättyvät työvaiheet.
- Mahdolliset häiriöt.
- Tilaukset, toimitukset sekä mahdolliset poikkeamat.
- Mahdolliset tapaturmat sekä vahingot.
- Viranomaistarkastukset.

5.4 Työmaakokoukset

Rakennuttajan, tai hänen palkkaamansa asiantuntijan järjestämät työmaakokoukset, ovat oleellinen osa laadukkaaseen lopputuotteeseen pyrkivän työmaan valvontaa. Työmaakokoukseen kutsutaan rakennuttaja tai hänen edustajansa, vastuulliset suunnittelijat, mahdollinen työmaan valvoja, rakennuttajakonsultti sekä tarvittavat urakoitsijat. Kokouksista pidetään pöytäkirjaa.

Työmaakokouksessa käsiteltäviä asioita:

- Rakennushankkeen vaihe.

- Aikataulu ja kustannukset.
- Työsuoritteiden hyväksyminen ja mahdolliset korjaustoimet.
- Mahdollisten mallitöiden hyväksyminen.
- Eri työvaiheiden ja eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittaminen.
- Mahdolliset muutokset suunnitelmiin ja tarvittavat lisäsuunnitelmat.

Työmaakokouksesta tehtävään pöytäkirjaan kirjataan kaikki kokouksessa tehdyt päätökset sekä muut esille tulleet asiat. Kaikki työmaakokouspöytäkirjat arkistoidaan, jotta kunkin osapuolen vastuut voidaan osoittaa yksiselitteisesti vielä luovutuksen jälkeenkin.

5.5 Rakennuttajan valvonta

Rakennuttajan etujen kannalta on kriittisen tärkeää muistaa, että viranomaisvalvonta ei koskaan poista rakennuttajan oman valvonnan tarvetta.

Rakennushankkeessa rakennuttajana toimivalla on juridinen vastuu hankkeen toteuttamisesta suunnitelmien, sopimusten sekä vaatimusten mukaisesti. Rakennuttaja voi myös palkata ulkopuolisen asiantuntijan hoitamaan valvontaa, mutta on kuitenkin muistettava, että lopullinen vastuu on kuitenkin rakennuttajalla itsellään.

Rakennuttajan omia valvontakohteita:

- Rakennuksen arkkitehtoninen valvonta.
- Tekninen valvonta.
- Laadullinen valvonta.
- Kustannusseuranta.
- Aikataulujen valvonta.

Jos rakennuttaja palkkaa itse vastaavan työnjohtajan, voi osan valvontavastuusta siirtää vastaavalle työnjohtajalle. Kaikki valvontaan liittyvät velvoitteet on kuitenkin kirjattava vastaavan työnjohtajan ja rakennuttajan väliseen sopimukseen.

Mikäli hankkeen valittu toteutusmuoto on sellainen, jossa urakoitsija tai hänen edustajansa toimii vastaavana työnjohtajana, on rakennuttajan syytä palkata hankkeeseen työmaa valvoja. Myös työmaa valvojan vastuut on hyvä sopia kirjallisesti.

Lisäksi myös hankkeen suunnittelijoiden valvonta vastuista voidaan sopia erikseen, esimerkiksi rakennesuunnittelijan on myös syytä suorittaa valvontakäyntejä työmaalla.

Laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi rakennuttajan on määriteltävä hankkeen eri osapuolien vastuut ja velvollisuudet tekemiinsä sopimukseen. Ilman selkeitä sopimuksia kaikki vastuu on lopulta rakennuttajalla.

5.6 Viranomaisvalvonta

Rakennusvalvontaviranomaiset vastaavat rakennuslaissa määrätystä tarkastuksista, ja valvovat hanketta hyväksytyin rakennusluvan ja liitteinä olevien asiakirjojen avulla.

Rakennuttajalla on ilmoitusvelvollisuus hankkeen etenemisestä, sekä vastuu rakennusluvassa määriteltyjen katselmointien järjestämisestä, jotka hankkeen vastaava työnjohtaja tilaa rakennusvalvontaviranomaiselta.

Viranomaiskatselmuksia ovat esimerkiksi:

- Pohjakatselmus, kun maan leikkaukset perustuksia varten on tehty, tai kun louhinta on tehty.
- Perustuskatselmus, tehdään kun rakennuksen perustukset ovat valmiit.
- Sijaintikatselmus, voidaan tehdä jo perustusten jälkeen, mutta voidaan tehdä myöhemminkin.
- Runkokatselmus, tehdään kun rakennuksen runkorakenteet sekä vesikaton rakenteet ovat valmiit ja edelleen tarkastettavissa.
- Hormikatselmus, suoritetaan kun kaikki rakennuksen käyttöönotettavan osan hormit, savupiiput ja tulisijat ovat valmiita. Suoritetaan usein käyttöönottokatselmuksen yhteydessä.
- Käyttöönottokatselmus, voidaan suorittaa, kun rakennus tai sen osa otetaan käyttöön.
- Loppukatselmus, kun kaikki rakennustyöt on saatettu loppuun.

Katselmuksissa on runsaasti kuntakohtaisia eroavaisuuksia.

5.7 Rakennusaikaiset muutokset

Hyvin suunnitellunkin pientalohankkeen rakentamisvaiheessa joudutaan joskus teemmään muutoksia alkuperäisiin suunnitelmiin. Työmaalla ilmenevät muutokset ohjataan suunnittelijoille, jotka tekevät tarvittavat muutossuunnitelmat.

Kaikki alkuperäisiin suunnitelmiin tehdyt muutokset viedään tarkepiirustuksiin. Mikäli muutos vaatii rakennusvalvontaviranomaisen hyväksynnän, haetaan muutokselle rakennusaikaista muutosta, joka tulee olla hyväksytty rakennusvalvontaviranomaisella ennen käyttöönotto- /loppukatselmusta.

5.8 Aikataulu- ja kustannusseuranta

Hankkeen rakennusvaiheen etenemistä seurataan yleisaikataulun pohjalta työmaalla tehtyjä työvaihe aikatauluja avuksi käyttäen. Aikataulupoikkeamiin on syytä reagoida välittömästi, ja sovittava vastuullisten urakoitsijoiden kanssa tarvittavista korjaustoimista aikataulupoikkeaman korjaamiseksi.

Suunnitteluvaiheessa tehdyn kustannusarvion pohjalta laaditaan hankkeen maksusuunnitelma, johon työmaan toteutuneita kustannuksia verrataan. Työmaan kustannusten kannalta hankkeen kriittisimmät vaiheet ovat suunnitteluvaihe, kilpailutus sekä urakka- ja hankintasopimusten teko, rakennusvaiheen ollessa käynnissä voi työmaalla vaikuttaa lähinnä lisä- ja muutostöihin.

Aikataulu- ja kustannusseuranta vaatii nopeaa reagointikykyä, sekä rohkeutta puuttua mahdollisiin poikkeamiin ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia.

6 Käyttöönotto








6.1 Mittaukset

Rakennuslupaa varten tehtyä energialaskelmaa on täydennettävä talon valmistuttua valituilla lämmitys- ja ilmanvaihtokoneilla, sekä valittujen laitteistojen ja oikeilla arvoilla. Myös rakenteissa käytetyt materiaalit, sekä materiaalipaksuudet tulee päivittää vastamaan todellista tilannetta.

6.1.1 Tiiveys

Pyrittäessä hyvään energiatehokkuuteen sekä pieneen E-lukuun, on rakennuksessa suoritettava myös tiiveysmittaus. Tiiveysmittauksen tuloksena saadaan rakennuksen ilmanvuotoluku q50. Ilmanvuotoluku kertoo vuotoilmamäärän suhteutettuna rakennusvaiipan pinta-alaan. Mitä pienempi luku, sen parempi ilmatiiveys.

Jos q50-arvona energialaskelmassa ei haluta käyttää lukua 4, jota käytetään ilmatiiveysarvon oletuksena, on rakennuksessa suoritettava tiiveysmittaus, jonka yhteydessä on myös hyvä suorittaa lämpökamerakuvaus. Tiiveysmittaus on hyvä suorittaa ennen sisätöiden loppuun saattamista, jotta mahdollisten vuotokohtien tiiveyttä on mahdollista parantaa rikkomatta jo valmiiksi tehtyjä pintoja.

TIIVIYSMITTAUSLUOKITUS		q50
Alle 0,6	A 	0.2
0,7-1,0	B 	
1,1-1,5	C 	
1,6-2,0	D 	
2,1-3,0	E 	
3,1-4,0	F 	
Yli 4,1	G 	

Kuva 8. Ote tiiveysmittausraportista, jossa näkyy rakennuksen tiiveysmittausluokitus. (Kaj Enberg)

6.1.2 Radon

Rakennuksen radonpitoisuus mitataan huoneilmasta. Radon pitoisuuksia voidaan mitata useilla eri menetelmillä, mutta luotettava tapa mittaamiseen on radonpurkit. Radonpurkkeilla mittaus ajaksi suositellaan 2 kuukautta marraskuun ja huhtikuun välissä, ja radonpurkkeja olisi hyvä sijoittaa rakennuksen kaikkiin kerroksiin, jotta saadaan totuudenmukainen tieto rakennuksen sisäilmassa olevasta radonista. Radonin määrä ilmoitetaan yksiköllä Bq/m³.

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksellä radonpitoisuuden enimmäisarvoksi uudisrakennusten sisäilman osalta on asetettu 200 Bq/m³. Lähtökohtaisesti rakennus täytyy suunnitella ja rakentaa siten, ettei tuo raja ylityisi.

6.1.3 Akustiikka

Akustisten mittausten tarkoituksena voi olla melualueella sijaitsevan rakennuksen ulko-kuoren ääneneristyksen, eri huonetilojen välisen ääneneristyksen, vallitsevan äänitason tai huoneakustisten ominaisuuksien toteaminen, sekä tulosten vertaileminen voimassa oleviin määräyksiin.

Normaaleissa asumiseen tarkoitetuissa tiloissa asumisviihtyvyyteen suoraan vaikuttava asia on jälkikaiunta. Jälkikaiunta havaitaan, kun eri pinnoista heijastunutta ääntä tulee useista eri suunnista eri aikoina. Jälkikaiunta vaimenee ääniaaltojen kulkiessa ja heijastuessa rajapinnasta toiseen. Huonetilojen mittaus on hyvä suorittaa ilman mahdollista akustointia sekä huonetilojen akustoinnin jälkeen.



Kuva 9. Jälkikaiunta-ajan lähtötilanne ennen mitatun tilan akustointia. Kuvassa noin 90 Hz taajuuksilla jälkikaiunta-aika on lähes 4 sekuntia. (Kaj Enberg)



Kuva 10. Jälkikaiunta-aika akustoinnin jälkeen. Jälkikaiunta-aika on akustoinnilla saatu noin 1,5 sekuntiin. (Kaj Enberg)

6.2 Rakennuttajan vastaanottokatselmus

Jos hankkeen rakennusvaiheessa on käytetty ulkopuolisia urakoitsijoita, on urakoiden valmistumisen jälkeen hyvä pitää vastaanottokatselmus, jossa käydään läpi koko urakka sisältö. Katselmuksesta tehdään pöytäkirja, johon kirjataan mahdolliset virheet sekä puutteet. Korjausta vaativille kohteille sovitaan korjaustapa sekä aikataulu, nämä kirjataan myös pöytäkirjaan. Katselmuksen lopuksi osapuolet allekirjoittavat pöytäkirjan.

Vasta kun kaikki mahdolliset virheet ja puutteet on sopimusten mukaisesti korjattu, tekee rakennuttaja päätöksen urakan vastaanottamisesta, sekä urakan viimeisen erän maksamisesta.

6.3 Takuu

Urakoitsijan tulee vastata työsuoritteensa sopimuksenmukaisuudesta koko takuuajan. Takuu aika määritetään urakkasopimuksessa, rakennusalalla yleisesti käytettävissä sopimusehdoissa on takuuajaksi usein määritelty 2 vuotta.

Törkeistä laiminlyönneistä johtuvista vioista, joita ei ole pystytty havaitsemaan vastaanottokatselmuksessa tai työsuoritteen takuuajana, on urakoitsija vastuussa 10 vuoden ajan.

6.4 Käyttöönottokatselmus

Rakennusta tai edes rakennuksen osaa, ei saa ottaa käyttöön, ennen kuin rakennusvalvonta on suorittanut kohteessa hyväksytyt käyttöönottokatselmuksen eli osittaisen lopputarkastuksen. Katselmuksessa varmistetaan, että kaikki ennen rakennuksen käyttöönottoa suoritettaviksi määrätyt katselmukselliset vaatimukset ovat hyväksytysti suoritettu.

Jos rakennus otetaan käyttöön osittain keskeneräisenä, on keskeneräiset alueet eristettävä muusta rakennuksesta. Työmaa-aikainen pöly tai mahdollinen tulipalo ei saa päästä leviämään työmaalta käyttöönotettuun rakennusosaan.

Jotta rakennus tai osa rakennuksesta voidaan ottaa käyttöön, on sen oltava käyttökelpoinen sekä täytettävä turvallisesta ja terveellisen asumisen vaatimukset.

Käyttöönottotarkastuksen muistilista:

- Rakennuksen ulkopuolinen valmius
 - Tontilla on oltava vähintään yksi autopaikkavarattava (vaihtelee kunnittain).
 - Kulkutiet sekä piha-alue ovat riittävän turvalliset.
 - Valaistu talonnumero näkyvässä paikassa.
 - Kattojen turvavarusteet ovat riittävästi osin valmis ja horneille on turvalliset kulkutiet.
- Rakennuksen paloturvallisuus
 - Tulisijojen ja savuhormien suojaukset syttyviin rakennusmateriaaleihin.
 - Palo-osastoinnit ovat suunnitelman mukaiset.
- Rakennuksen henkilöturvallisuus
 - Hätäpoistumistiet ovat kunnossa.
 - Verkkovirralla toimivat palovaroittimet asennettu.
 - Portaat ja kaiteet määräysten mukaiset.
 - Saunan paloturvallisuus.
- Ilmoitukset, mittaukset, katselmukselliset tarkastukset ja tarkastukset
 - Kaikki ennen rakennuksen käyttöönottoa suoritettaviksi määrätyt katselmukselliset vaatimukset ovat hyväksytysti suoritettu.

- Varmistettava, että KVV- ja IV-työnjohtajat sekä sähköurakoitsija ovat huolehtineet käyttöönottokatselmuksien pitämisestä, ja tarkastus- sekä mittauspöytäkirjat on toimitettu lupa-asiakirjojen joukkoon.
- Verottajan rakentamislmoitus tehtynä, ilmoituksesta saatava todistus esitetään rakennusvalvontaviranomaiselle käyttöönottotarkastuksessa.
- Päivitetty energiatodistus, sekä todistus tiiveysmittauksesta.

6.5 Loppukatselmus

Kun rakennus ja piha-alue ovat valmiit sekä kaikki hankkeen rakennustyöt tehty valmiiksi myönnetyn rakennusluvan mukaisesti, voi rakennuttaja tilata kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta hankkeelle loppukatselmuksen. Loppukatselmukseen osallistuvat rakennuttaja tai hänen edustajansa sekä hankkeen vastaava työnjohtaja. Rakennusvalvontaviranomainen laatii loppukatselmuksesta pöytäkirjan.

Ennen loppukatselmusta on varmistettava kaikki hankkeelle määrätyt tarkastukset sekä katselmukset on suoritettu ja vaaditut toimenpiteet on tehty, hankkeen tarkastusasiakirja on ajantasainen, sekä yhteenveto toimitettu kunnan rakennusvalvontaan.

Lopputarkastuksen muistilista:

- Ulkopuolinen valmius
 - Julkisivumateriaalit sekä rakennusten värit ovat rakennusluvan mukaisia.
 - Kattoturvatuotteet ovat valmiit, sekä mahdollisille hormeille on turvalliset kulkutiet.
 - Pihajärjestelyt ja istutukset ovat luvan asemapiirustuksen / pihasuunnitelman mukaiset.
 - Määräysten mukaiset kaiteet valmiit.
- Tarkastukset ja katselmukset
 - Käyttöönottotarkastuksessa tarkastamattomien tilojen valmius.
 - KVV- sekä IV-laitteistojen lopulliset tarkastuspöytäkirjat, sekä painekokeen mittauspöytäkirja toimitettu lupa-asiakirjojen joukkoon, mikäli käyttöönottotarkastuksen pöytäkirjat eivät olleet lopulliset.
 - Sähköurakoitsijan laatima lopullinen mittauspöytäkirja, mikäli käyttöönottotarkastuksen pöytäkirja ei ollut lopullinen.
- Tarvittavat asiakirjat

- Ilmoitus loppukatselmuksesta.
- Ilmoitus puretuista rakennuksista.
- Rakennuslupapäätös sekä viralliset piirustukset.
- Aloituskokouksen pöytäkirja.
- LVISA-laitteistojen katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat.
- Päivitetty energiaselvitys sekä energiatodistus.
- Tulisijojen sekä hormien tarkastuspöytäkirja.
- Maalämpökaivon poraus- sekä sijaintiraportti.
- Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet.
- Selvitys työmaa-aikaisten jätteiden loppukäsittelystä.
- Verohallinnon antama todistus rakentamislupituksen tiedonantovelvollisuuden täyttämisestä.
- Lainhuutotodistus.
- Kiinteistörekisteriote.

7 Rakennuksen käyttäminen ja huoltaminen

7.1 Rakennuksen käyttö- sekä huolto-ohjeet

Pientalossa on satoja huoltokohteita, joiden pääasiallinen huolto- ja hoitovastuu on rakennuttajalla. Ei riitä, että hanke on asiantuntevasti suunnittelu ja vastuullisesti toteutettu, sillä laadukaskin rakennus voidaan pilata piittaamattomalla asumisella. Jotta rakennuttajan olisi helpompi saavuttaa halutut asumisolot, rakenteiden ja laitejärjestelmien suunnitellut käyttöiät sekä hyvä energiatalous, on rakennukselle oltava kattavat ja huolella kootut käyttö- ja huolto-ohjeet.



Kuva 11. Valmiita pientalon huolto-ohjekirjoja saa muun muassa Omakotiliitosta. (Omakotiliitto)

Talon huoltokirja sisältää muun muassa:

- Kiinteistön omistustiedot, tilat ja niiden pääasialliset käyttötarkoitukset sekä rakenteiden päätyypit.
- Hankkeen vastuuhenkilöiden yhteystiedot.
- Kaikki päivitettyt suunnitelmat.

- Tavoitteelliset sisäolosuhteet ja järjestelmien käyttöarvot.
- Koneiden ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet, keskeisten huoltokohteiden paikantamistiedot sekä toimintaohjeet poikkeus- ja häiriötilanteissa.
- Rakennuksessa käytetyt materiaalit, sekä niiden hoito-ohjeet.
- Huollettavien rakennusosien huolto-ohjeet.
- Rakennuksen tarkastustoimenpiteet, tarkastusvälit sekä käyttöikätaavoitteet rakenteille ja rakennusosille.
- Tarkastus-, huolto- ja korjauspäiväkirjat, sekä niiden ylläpidon.

Ennen muuttamista uuteen kotiin, tulee käyttäjän saada laitteiden ja teknistenjärjestelmien käyttöön tarpeeksi laaja opastus. Samassa yhteydessä esitellään täytetyt huolto- ja käyttöohjekirjat.

7.2 Rakennuksen käyttö- sekä huolto-ohjeet tulevaisuudessa

Tulevaisuudessa käyttö- ja huolto-ohjekirjojen rooli rakennusten kunnon ylläpidossa tulee korostumaan. Rakennuksen säännöllinen huolto koko sen elinkaaren ajan, auttaa ehkäisemään mahdollisesti kalliitakin korjaustoimenpiteitä. Tarkasti dokumentoitu rakennuksen käyttö ja huolto myös edesauttaa rakennuksen arvon säilymistä.

Paperille painettujen käyttö- ja huolto-ohjekirjojen rinnalle on tullut myös sähköisiä versioita. Tulevaisuudessa asukas voi esimerkiksi huolto-ohjelmien mukaisesti saada sähköpostilla tai tekstiviestillä ulkopuolisilta asiantuntijoilta ohjeita kiinteistönsä huoltoon liittyen, samalla voidaan tarjota myös kiinteistöhuoltoon liittyviä palveluita.

8 Yhteenveto ja päätelmät

Pientalorakentaminen on viime vuosina elänyt suomessa murrosvaihetta. Siinä missä aikaisemmin arvostettiin todella suuria ja näyttäviä taloja, on tämän päivän trendinä energiatehokkuus. Samalla omatoimisen rakentamisen määrä on vähentynyt, ja projektijohdoisen pientalorakentamisen määrä lisääntynyt. Tätä samaa valmiin palvelun hankintaa esiintyy myös muillakin aloilla.

Se, että ihmiset luottavat elämänsä suurimmassa hankinnassa ulkopuolisen, alansa ammattilaisen apuun, ja ovat siitä valmiita maksamaan, ei tietenkään ole huono asia. Ammattilaisten mukanaolo hankkeessa heti ensimetreiltä alkaen edesauttaa rakennushankkeen hallittua loppuunsaattamista, sekä varmistaa osaltaan hankkeen halutun lopputuloksen saavuttamista.

Rakentamista ohjaavat lainsäädännöt, määräykset, asetukset ja suositukset ovat rakennusalan ammattilaiselle hyvinkin selviä asioita, mutta varsinkin ensikertaa rakentavan voi yllättää rakennushankkeeseen liittyvät vastuut, jotka rakennuttaja joutuu kantamaan. Rakennushankkeen läpivienti vaatii myös erittäin paljon suunnittelua, selvitystyötä, kilpailutusta sekä sopimusten tekoa, eli asioita jotka suurpiirteisesti tekemällä saattavat vaikuttaa dramaattisesti lopputuotteen laatuun.

Usein myös kiire aloittaa varsinainen rakentaminen kostahtuu rakennuksen toimimattomuutena. Olisi ensiarvoisen tärkeää käyttää aikaa niin esisuunnitteluvaiheeseen, kuin myös suunnitteluvaiheeseen, sillä suurimmat kustannussäästöt syntyvät hankkeen tässä vaiheessa. Kun rakentamisen alkaessa kaikki suunnitelmat ovat valmiina ja hyväksytyinä, säästyään usein kalliilta muutostöiltä. Valmiit ja hyvät suunnitelmat edesauttavat omalta osaltaan virheetöntä, toimivaa sekä kustannustehokasta rakentamista.

Myös hankkeen vastuuhenkilöillä on ensiarvoisen tärkeä osa tavoitellun laadun saavuttamisessa, varsinkin ensi- tai kertarakentajalle onkin suositeltavaa käyttää rakennushankkeessa eri alojen ammattilaisia. On hyvä kuitenkin muistaa, että suunnittelijoiden, työjohtajien, valvojien, kuten muidenkin palvelujen tarjoajien palvelut kannattaa kilpailuttaa sekä laatia yksiselitteiset ja juridisesti pitävät sopimukset hyvissä ajoin ennen rakennusprojektin alkamista. Näin tehden on rakennuttajalla mahdollisuus saavuttaa kaikin puolin suunnitelmien mukainen laadukas, toimiva sekä turvallinen koti, josta kaikki hankkeeseen osalliset voivat olla ylpeitä.

On myös syytä muistaa, että ei ole yhtä ja ainoaa tapaa rakentaa oikein, mutta on miljoona tapaa tehdä se väärin.



Kuva 12. Kuvassa kirjoittajan edellinen Lammi kivitalo. (Jan Tuomisto)

Lähteet

- 1 Lammi, yritysesittely, <https://www.lammi.fi/yritys/>, luettu 3.11.2018
- 2 Pientalon laadun arviointi, <http://www.pientalonlaatu.fi/index.php?p=ASmaarittely>, luettu 1.10.2018