



# Puun käyttö julkisessa rakentamisessa

Hankintaopas

Ympäristöministeriön julkaisuja  
2022:25



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet

Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:25

# Puun käyttö julkisessa rakentamisessa

## Hankintaopas

Sini Koskinen, Ympäristöministeriö  
Anu Turunen, Puuinfo Oy  
Iina Neittamo, Puuinfo Oy  
Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry

Ympäristöministeriö Helsinki 2022

**Julkaisujen jakelu**

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston  
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-  
arkivet Valto

[julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)

**Julkaisumyynti**

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston  
verkkokirjakauppa**

Statsrådets  
nätbokhandel

[vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)

Ympäristöministeriö

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use.  
Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-361-195-5

ISSN pdf: 2490-1024

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2022

## Puun käyttö julkisessa rakentamisessa: Hankintaopas

<b>Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:25</b>		<b>Teema</b>	Rakennettu ympäristö
<b>Julkaisija</b>	Ympäristöministeriö		
<b>Tekijä/t</b>	Sini Koskinen, Ympäristöministeriö; Anu Turunen, Puuinfo Oy; Iina Neittamo, Puuinfo Oy; Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry		
<b>Kieli</b>	suomi	<b>Sivumäärä</b>	66

### Tiivistelmä

Rakentaminen ja rakennettu ympäristö on merkittävä resurssien kuluttaja. Rakentamiseen käytetään vuosittain noin puolet maailman raaka-aineista. Samalla rakennettu ympäristö tuottaa noin kolmanneksen globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä.

Julkisten rakennushankkeiden kautta rakennuttajatahot voivat olla merkittävässä roolissa edistämässä uusien kestävämpien rakentamisen ratkaisujen markkinoille pääsyä.

Julkiset rakennuttajat näyttävät suuntaa koko rakennusalalle.

Panostukset julkiseen puurakentamiseen lisäävät puun käyttöä myös yksityisellä sektorilla, kun puurakentamisen osaaminen vahvistuu ja kasvavat rakennusvolyymit painavat myös kustannustasoa alaspäin. Valitsemalla puurakentamisen julkiset toimijat voivat myös kohdentaa yhteisiä varoja yhteiskunnallisten tavoitteiden toteuttamiseen: vähentää ilmastopäästöjä sitomalla hiilidioksidia rakennuskantaan sekä tukea kotimaan taloutta hyödyntämällä kotimaista materiaalia ja paikallista osaamista.

Puurakentamisen hankintaopas on työstetty yhteistyössä eri puualanosaajien kanssa. Työssä on kuultu asiantuntijoita aina puutuoteteollisuudesta suunnittelijoihin, rakennusliikkeiden edustajista kuntapäätäjisiin, ja näin on pyritty luomaan kaikkia rakentamisen osapuolia tasapuolisesti palveleva kokonaisuus.

Sivua 47 on päivitetty 3.11.2022 ja aineisto korvaa aikaisemmin, 28.10.2022 julkaistun version. Lisäksi sivu 36 on päivitetty 27.12.2022.

**Asiasanat** puurakentaminen, hiilineutraalius, hiilijalanjälki, hankinta, hankintamenettely, puunkäytönlisääminen, julkiset hankinnat, julkinen rakennuttaja

**ISBN PDF** 978-952-361-195-5 **ISSN PDF** 2490-1024

**Julkaisun osoite** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-195-5>

## Användningen av trä i offentligt byggande: Guide för upphandling

---

<b>Miljöministeriets publikationer 2022:25</b>		<b>Tema</b>	Byggd miljö
<b>Utgivare</b>	Miljöministeriet		
<b>Författare</b>	Sini Koskinen, Ympäristöministeriö; Anu Turunen, Puuinfo Oy; Iina Neittamo, Puuinfo Oy; Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry		
<b>Språk</b>	finska	<b>Sidantal</b>	66

---

### Referat

Byggande och den byggda miljön är en betydande resurskonsument. Årligen används cirka hälften av världens råvaror för byggande. Samtidigt producerar den byggda miljön cirka en tredjedel av de globala utsläppen av växthusgaser.

Byggherrarna kan genom offentliga byggprojekt spela en betydande roll i fråga om att främja att nya, hållbarare lösningar inom byggande släpps ut på marknaden.

De offentliga byggherrarna visar riktningen för hela byggnadsbranschen.

Satsningarna på byggande av offentliga byggnader i trä ökar användningen av trä också inom den privata sektorn, eftersom kunskandet på området stärks och de ökade byggvolymerna även håller kostnaderna nere. Genom att välja att bygga i trä kan de offentliga aktörerna också använda de gemensamma medlen till att uppnå samhällliga mål: att minska klimatutsläppen genom att binda koldioxid i byggnadsbeståndet samt att stödja landets ekonomi genom att använda inhemskt material och lokal kompetens.

Guiden för upphandling av träbyggande har sammanställts i samarbete med olika experter inom träbranschen. I arbetet har man hört olika experter, från personer inom träindustrin till planerare, från företrädare för byggföretag till kommunala beslutsfattare. Avsikten med detta har varit att skapa en helhet som gynnar alla parter inom byggande jämnt.

Sidan 47 har uppdaterats 3.11.2022, och materialet ersätter den version som publicerats 28.10.2022. Sidan 36 har uppdaterats 27.12.2022

**Nyckelord** ökad användning av trä, offentliga upphandlingar, offentlig byggherre, träbyggande, koldioxidneutralitet, koldioxidfotspar, upphandling, upphandlingsförfarande

---

<b>ISBN PDF</b>	978-952-361-195-5	<b>ISSN PDF</b>	2490-1024
-----------------	-------------------	-----------------	-----------

---

**URN-adress** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-195-5>

---

## Use of wood in public construction: Procurement guide

---

<b>Publications of the Ministry of the Environment 2022:25</b>	<b>Subject</b>	Built environment
<b>Publisher</b> Ministry of the Environment		
<b>Author(s)</b> Sini Koskinen, Ympäristöministeriö; Anu Turunen, Puuinfo Oy; Iina Neittamo, Puuinfo Oy; Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry		
<b>Language</b> Finnish	<b>Pages</b>	66

---

### Abstract

Construction and the built environment are a significant consumer of resources. Every year about half of the world's raw materials are used for construction. At the same time, the built environment produces about a third of the global greenhouse gas emissions.

Through public construction projects the builders and developers can play an important role in promoting the market access of new, more sustainable solutions for construction.

Public builders are showing the way for the entire construction sector.

As expertise on wood construction grows stronger and the level of costs decreases thanks to the increasing volumes, investments in public wood construction will increase the use of wood in the private sector as well. By selecting wood construction public operators can also steer common funds to implementing societal objectives: reducing climate emissions by sequestering carbon to the building stock and supporting the domestic economy by making use of domestic raw material and local expertise.

The procurement guide for wood construction has been prepared in cooperation with various wood sector professionals, including consultations with experts from wood products industry to designers and from construction companies to municipal decision-makers. The aim was to create a package that will serve all those involved in construction on an equal standing.

Page 47 were updated on 3 November 2022 and this version replaces the previous one published on 28 October 2022. In addition, page 36 was updated on 27 December 2022

**Keywords** increasing use of wood, public procurements, public builder, wood construction, carbon neutrality, carbon footprint, procurement, procurement procedure

---

<b>ISBN PDF</b>	978-952-361-195-5	<b>ISSN PDF</b>	2490-1024
-----------------	-------------------	-----------------	-----------

---

**URN address** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-195-5>

---

# Sisältö

<b>Esipuhe</b> .....	8
<b>1 Johdanto</b> .....	10
1.1 Julkisen rakentamisen rooli kestävän rakentamisen suunnannäyttäjänä.....	10
1.2 Mikä on julkinen puurakennus? .....	11
1.3 Miksi puuta kannattaa käyttää julkisessa rakentamisessa .....	12
1.4 Puurakentamisen erityispiirteet ja teollinen rakentaminen .....	14
1.5 Oppaan rakenne, rajapinnat ja neuvonta.....	16
<b>2 Puurakentamisen arvoketju</b> .....	18
<b>3 Puurakentamisen edistäminen julkisessa päätöksenteossa</b> .....	23
3.1 Julkinen taho rakennuttajana .....	23
3.1.1 Tarveselvitys ja hankesuunnitelma .....	23
3.1.2 Hankinnan kohteen määrittely.....	25
<b>4 Kustannukset ja rahoitus</b> .....	28
4.1 Mistä muodostuvat puurakennushankkeen kustannukset .....	28
4.2 Rakennushankkeen elinkaaritalous.....	29
4.3 Kestävien investointien rahoitus .....	32
<b>5 Hankinnan valmistelu</b> .....	34
5.1 Julkisen rakennuttajan tavoitteet.....	34
5.2 Julkisen rakennuttajan osaaminen ja resurssit.....	36
5.3 Markkinakartoitus.....	39
5.4 Riskienhallinta .....	41
<b>6 Hankintavaihe</b> .....	43
6.1 Hankintamenettelyn valinta .....	43
6.2 Tarjoajien soveltuvuusvaatimukset .....	46
6.3 Tarjousmateriaali ja muut asiakirjat.....	47
6.4 Hiilijalan- ja kädenjäljenlaskenta vertailuperusteena.....	47
6.5 Tarjousten vertailu .....	48
6.6 Puurunkoisten toteutusvaihtoehtojen vertailu .....	48
6.7 Erimateriaalisten runkoratkaisujen vertailu.....	49

<b>7</b>	<b>Toteutusmuotojen erityispiirteet puurakentamisessa</b> .....	51
7.1	Toteutusmuotojen valinta puurakentamisessa .....	51
7.2	Käytettävät toteutusmuodot .....	55
7.2.1	Kokonaisurakkamuodot .....	55
7.2.2	Suunnittelun ja rakentamisen sisältävät toteutusmuodot.....	55
7.2.3	Projektinjohtourakat.....	56
7.2.4	Integroidut toteutusmuodot.....	57
7.2.5	Muut toteutusmuodot .....	59
7.3	Toteutusmuotojen soveltuvuus puurakentamiseen .....	61
<b>8</b>	<b>Puurakentamisen hankintasuositukset</b> .....	62
<b>9</b>	<b>Käsitteet ja lyhenteet</b> .....	64
<b>10</b>	<b>Lähteet</b> .....	66



## ESIPUHE

Puurakentamisen ohjelma on valtioneuvoston yhteinen, ympäristöministeriön hallinnoima ohjelma, jonka tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin. Ohjelma pyrkii monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja sen jalostusarvoa.

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelma on tilannut ja tuottanut puurakentamisen hankintaoppaan. Oppaan tavoitteena on lisätä puurakentamista Suomessa yhtenä hiilineutraalin rakentamisen muotona. Hiilineutraaleja tapoja rakentaa on muitakin, mutta tässä teoksessa keskitytään puurakentamiseen.

Julkiset rakennuttajat ovat edelläkävijöitä, suunnannäyttäjiä sekä mahdollistajia puurakentamisen edistämässä ja siksi opas on suunnattu juuri heille, jotka voivat toimillaan luoda vahvan alustan hiilineutraaliustavoitteiden toteuttamiselle. Julkiset rakennuttajat voivat omalla esimerkillään näyttää suuntaa myös yksityiselle puolelle sekä raivata esteitä myös yksityisen puolen hiilineutraaliustavoitteiden edestä.

Laaja-alainen yhteistyö puurakentamisen eri osa-alueiden osaajien kanssa koettiin ainoaksi oikeaksi tavaksi lähestyä aihetta. Hankintaopas on tuotettu yhteistyössä puurakentamisen eri alojen ammattilaisten kanssa. Kuuden työpajan (hirsirakentaminen, CLT- ja elementtirakentaminen, suunnittelijat, rakennusliikkeet sekä tilaajat) sekä lukuisten keskusteluryhmien kautta on saatu ymmärrystä siitä miten eri tahot kokevat puurakentamisen hankintoihin liittyvät haasteet sekä onnistumiset ja millä keinoilla hiilineutraaliustavoitteita voidaan aidosti edistää ja vahvistaa sekä saada aikaan tervettä kilpailua yritysten välillä.

Selkeimpiä hankkeen aikana opittuja kokonaisuuksia, on ymmärrys, että nykymuodossa puurakentamista ei voi kilpailuttaa kuten tähän asti hankkeita on totuttu kilpailuttamaan. Teollinen puurakentaminen sisältää useita eri järjestelmiä, erilaisia toteutusmalleja sekä näiden yhdistelmiä, joiden erilaiset vaikutukset hankkeen kulkuun tilaajan on hyvä ymmärtää ja ottaa huomioon. Koko oppaan läpikulkevina teemoina kulkevatkin termit markkinakartoitus, tilaajan ja tarjoajan välinen vuoropuhelu sekä etupainotteisuus.

Uusien, ei vielä vakioituneiden, hankemallien läpivieminen suositellaan tehtävän alusta alkaen tiiviissä yhteistyössä potentiaalisten tarjoajien kanssa. Etupainotteinen

kommunikaatio tarjoajien ja tilaajien välillä antaa tilaajalle ymmärryksen hankkeen raja-arvoista, kapasiteettien tai teknisten ratkaisujen mahdollisista rajoitteista sekä sellaisista innovaatiomahdollisuuksista joita tilaaja ei ehkä osaisi muuten vaatia sekä antaa tarjoajalle mahdollisuuden investoida ja kehittää tuotantonsa tarpeen mukaan ajoissa. Avoin kommunikointi ja markkinavuoropuhelu edesauttaa tervettä kilpailua ja mahdollistaa kilpailukykyisten tarjousten saamisen.

Puurakentamisen hankinnat, niin kuin muidenkin uusien, ei vielä vakiintuneiden tapojen kehittäminen vaatii tilaajaorganisaatiolta yhteistä tahtotilaa sekä jonkinasteista toimintatapojen muuttamista, mutta uskon että vain siten aitoa muutosta on mahdollista saada aikaan.

Hiilineutraalien rakennustapojen kehittäminen, kuntien elinvoiman ja kiinnostavuuden edistäminen sekä paikallisten työpaikkojen luominen ovat varmasti jokaisen julkisen tilaajan tavoitteita ja näiden tavoitteiden saavuttamisessa toivomme oppaamme auttavan teitä.

Hiilineutraali kaupunki luodaan hankinnoilla!

Antoisia lukuhetkiä puurakentamisen hankintaoppaamme parissa.

Sini Koskinen  
asiantuntija, puurakentamisen ohjelma  
Ympäristöministeriö

# 1 Johdanto

## 1.1 Julkisen rakentamisen rooli kestävän rakentamisen suunnannäyttäjänä

Rakentaminen ja rakennettu ympäristö on merkittävä resurssien kuluttaja. Rakentamiseen käytetään vuosittain noin puolet maailman raaka-aineista. Rakentamisessa ja rakennuksissa kulutetaan noin 40 prosenttia käytössä olevasta primäärienergiasta. Samalla rakennettu ympäristö (rakentaminen, rakennusten lämmitys ja sähkönkäyttö) tuottaa noin kolmanneksen globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä. Julkisten rakennushankkeiden kautta kunnat, kaupungit ym. julkiset rakennuttajat voivat olla merkittävässä roolissa edistämässä uusien kestävämpien rakentamisen ratkaisujen markkinoille pääsyä.

Puurakentamisen edistäminen on kiistatta askel oikeaan suuntaan. Julkiset rakennuttajat näyttävät suuntaa koko rakennusalalle. Panostukset julkiseen puurakentamiseen lisäävät puun käyttöä myös yksityisellä sektorilla, kun puurakentamisen osaaminen vahvistuu ja kasvavat rakennusvolyymit painavat myös kustannustasoa alaspäin. Valitsemalla puurakentamisen julkiset toimijat voivat myös kohdentaa yhteisiä varoja yhteiskunnallisten tavoitteiden toteuttamiseen: vähentää ilmastopäästöjä sitomalla hiilidioksidia rakennuskantaan sekä tukea kotimaan taloutta hyödyntämällä kotimaista materiaalia ja paikallista osaamista.

Puurakentamisen hankintaopas on työstetty yhteistyössä eri puualanosaajien kanssa. Kun otetaan huomioon teollisen puurakentamisen erilaiset runkojärjestelmät sekä verrattain uudet teollisuuden alat, nousi hankintaoppaan työstössä erityisen tärkeäksi menetelmäksi keskustelut puurakentamisen eri osajajoukkojen kanssa. Työssä on kuultu asiantuntijoita aina puutuoteteollisuudesta suunnittelijoihin, rakennusliikkeiden edustajista kuntapäätäjiin, ja näiden kokemusten perusteella on pyritty luomaan kaikkia rakentamisen osapuolia tasapuolisesti palveleva kokonaisuus.

Osana Suomen hiilineutraalisuustavoitetta ympäristöministeriön Puurakentamisen ohjelma on yhdessä sidosryhmien kanssa työstänyt kansalliset tavoitteet julkiselle puurakentamiselle. Tavoitteet on annettu puun osuudelle kaikesta julkisesta uudisrakentamisesta sekä rakennusmääriltään merkittävimmille rakennustyypeille.

## 1.2 Mikä on julkinen puurakennus?

Tässä oppaassa julkisella rakennuksella tarkoitetaan sellaisten toimijoiden toteuttamia rakennuksia, joiden hankinnassa tulee noudattaa hankintalakia. Puurakennuksella tarkoitetaan rakennusta, jonka kantava runko on pääosin puuta.

Puurakennukselle ei ole yhtä yksiselitteistä määritelmää. Yleisimmin käytetty määritelmä on Tilastokeskuksen määritelmä rakennusaineesta: "Rakennusaineella tarkoitetaan sitä ainetta, josta rakennuksen kantavat pystyrakenteet on pääosin tehty." Tällä määritelmällä puurunkoiset rakennukset tilastoidaan.

Keskeinen yhteiskunnallinen tavoite on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja hiilivarojen rakentaminen. Puuta voidaan käyttää myös muissa rakennusosissa kuin kantavissa rakenteissa, ja määrät voivat olla merkittäviä. Hanketta tuleekin aina tarkastella kokonaisuutena ja puunkäyttöä voidaan huomattavasti lisätä myös muissa kuin kantavissa rakenteissa.

Jokaisessa puurakennushankkeessa tuleekin määrittää, tarkoitetaanko hankkeessa tilastokeskuksen määritelmän mukaista puurakennusta vai jotain muuta. Määritelmää tehtäessä tulee kiinnittää huomioita siihen, mitä hankkeessa tavoitellaan, ja laatia tämän pohjalta tarkoituksenmukainen määrittäminen kohteesta.

**Kuva 1.** Suomalais-venäläinen koulu, 2021, Helsinki. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Senaatti-kiinteistöt, rakennuttajapäällikkö Timo Juolevi. Urakkamuoto: allianssiurakka. Arkkitehtisuunnittelija: AFKS-Arkkitehdit Oy, Juha Salmenperä. Kuvaajan nimi: Kimmo Räisänen



### 1.3 Miksi puuta kannattaa käyttää julkisessa rakentamisessa

Kasvaessaan yksi kuutiometri puuta sitoo itseensä tonnin ilman hiilidioksidia, ja samalla fotosynteesissä vapautuu 700 kiloa happea ilmakehään. Puun kuivapainosta puolet on hiiltä. Metsät ovat kasvaessaan hiilinieluja ja kaadettuna, puutuotteina toimivat hiilivarastoina. Puutalot, kuten muutkin puutuotteet, ovat siis hiilivarastoja, joissa hiili pysyy varastoituneena puutuotteisiin niiden koko elinkaaren, johon kuuluu käyttö, uudelleenkäyttö ja kierrätys. Kaadetun puun vaikutus ilmastoon riippuu siitä, mihin tarkoitukseen sitä käytetään. Ilmaston näkökulmasta parasta olisi, että puuhun sitoutunut hiili säilyisi lopullisessa tuotteessa mahdollisimman pitkään ennen kuin se vapautuu takaisin ilmakehään. Pitkäikäisissä puutuotteissa, kuten puurakennuksissa, hiili pysyy pidempään kuin lyhytikäisissä puutuotteissa.

Puu on ekologinen rakennusmateriaali. Puurunko vähentää nimenomaisesti rungon päästöjä ja lisäksi puu varastoi itseensä hiiltä. Oikein käytettynä puu on kestävä ja pitkäikäistä. Puukanta uusiutuu noin 100 vuoden välein. Suomessa metsät hoidetaan kestävästi ja ne tuottavatkin enemmän kuin puuta käytetään. Vuotuisesta metsän kasvusta voitaisiin kestävästi käyttää yli puolet. (LUKE-Luonnonvarakeskus, 2022) Puurakentamisen hiilijalanjälki on useita kymmeniä prosentteja pienempi kuin tällä hetkellä tyypillisesti toteutetuissa ratkaisuissa. Erityisesti rakentamisen aikaiseen hiilipiikkiin pystytään vaikuttamaan vähentävästi toteuttamalla rakennus puusta.

Puurakentaminen ja puutuoteala merkitsevät paljon Suomen kansantaloudelle (LUKE-Luonnonvarakeskus, 2021).

Muusta rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistuksesta poiketen puurakentamisen lisääminen luo työpaikkoja erityisesti kasvukeskusten ulkopuolelle ja tukemalla puurakentamista tukevat julkiset rakennuttajat samalla myös kotimaista teollisuutta sekä luovat uusia työpaikkoja puutuoteteollisuudelle.

Verrattaessa puurakentamista perinteiseen betonirakentamiseen etuja on monia. Puurakentamisen modernit ratkaisut ovat usein elementtiratkaisuja. Elementtirakentamisessa huomattava osa rakentamisesta tapahtuu elementtitehtailla, mikä lyhentää puurakennuksen työmaa-aikaa huomattavasti. Lyhyt työmaa-aika on etu etenkin kaupunkiympäristössä ja puurakennuksien työmaalla on todettu olevan vähemmän melu- ja pölyhaittoja.

Eduksi nähdään myös puun paino, koska puumateriaali painaa noin kolmanneksen betonista, ovat puurakennukset huomattavasti betonirakennuksia kevyempiä. Käytännössä puun keveys tarkoittaa kevyempiä ja halvempia perustuksia ja mahdollistaa käytön esimerkiksi savisessa tai suojeltavassa maastossa. Massiivipuurakenne on yksiaineinen rakenne, joka on rakennusfysikaalisesti turvallinen.

Puusisustuksella on todettu olevan hyvinvointia edistäviä vaikutuksia. Puulla on ominaisuus sitoa ja vapauttaa kosteutta. Tämä ominaisuus auttaa huoneilman kosteuden tasaisemisessa ja ennalta ehkäisee esimerkiksi homeen syntymistä. Puulla on huomattu olevan myös antibakteerisia vaikutuksia. Antibakteeriset ominaisuudet vähentävät mikrobikasvustojen ja pölypunkkien määrää. (Vainio-Kaila, 2017)

Puu on myös antiseptinen materiaali. Monien materiaalien VOC-päästöjä (haihtuvia orgaanisia yhdisteitä) pidetään terveysriskinä, mutta puulle tyypillisen tuoksun synnyttävä alkoholisten, aldehydien ja terpeenien (uuteaineet) yhdistelmä on tutkimusten perusteella haitallinen bakteereille, muttei ihmisille.

## 1.4 Puurakentamisen erityispiirteet ja teollinen rakentaminen

Puurakentaminen ei itsessään ole haastavampaa kuin muukaan rakentaminen. Puurakentamisessa on useita eri järjestelmiä ja toteutusmalleja, mistä johtuen tietyt tilaajan päätökset tulee tehdä aikaisemmin kuin pidemmälle standardoidussa betonirakentamisessa.

Rakennuttajan suunnitellessa kohteen itse, kannattaa ainakin ensimmäisten hankkeiden aikana käyttää apuna puurakentamisen konsulttia tai materiaalitoimittajia suunnittelun tukena, jotta suunnitelmat vastaavat heti alusta asti olemassa olevia järjestelmiä sekä tuotannon mahdollisia rajoitteita. Pitkälle vietyjen suunnitelmien muuttaminen myöhemmin voi olla kallista ja haasteellista.

Tässä kappaleessa on pyritty nostamaan esille keskeisiä puurakennushankkeen mahdollisia eroavaisuuksia, joita tilaajaorganisaation kannattaa huomioida hankintaa suunnitellessaan ja toteutusmalleja valitessaan.

Teollisessa rakentamisessa tuotteita valmistetaan tehtaissa pitkälle esivalmistettuna. Tämä vaatii tarkempaa suunnittelua ja tavanomaista yksityiskohtaisempaa aikataulusuunnittelua- ja johtamista. Esivalmistuksen etuna on parantunut tuottavuus, nopeampi rakennusaika ja parempi laadunhallinta. Prosessi voi monissa toteutustavoissa poiketa paikallarakentamisesta ja sen keskeiset erot tulee tunnistaa, jotta potentiaaliset hyödyt saadaan myös realisoitua hankkeelle ja tilaajalle.

Keskeisimpiä puurakennustyyppejä ovat:

- paikallarakennetut massiivipuiset kohteet
- paikallarakennetut pitkistä tavarasta tehdyt kohteet
- erilaiset pilari-palkkirungot
- rankarunkoiset tasoelementti- tai tilaelementtitoteutukset
- massiivipuiset taso- tai tilaelementtitoteutukset
- erilaiset hybridirungot tai
- kaikkien edellä mainittujen erilaiset variaatiot keskenään.

Eri ratkaisuja ei voida välttämättä toteuttaa samoilla suunnitelmilla kustannustehokkaasti. Teknisesti eroja voi olla useissa seikoissa, kuten jänneväleissä, talotekniikan toteutuksessa tai dimensioissa. Tästä johtuen kilpailutus yksillä viitesuunnitelmilla voi johtaa tehottomaan kilpailuun. Pitkälle viety hankevaiheen suunnittelu kaventaa kilpailua menetelmien välillä. Pahimmillaan suunnittelutyötä joudutaan tekemään useita kertoja eikä löydetä hankkeen kannalta parasta ratkaisua.

Teknisten ratkaisujen lisäksi tulee huomioida markkinoiden toiminta. Puurakennusalan toimijoilla on toisistaan poikkeavia liiketoimintamalleja, joten markkinatilanne ja tarjoaman soveltuvuus suunniteltuun hankintaan ja rakennukseen tulee varmistaa etukäteen. Osa toimijoista tarjoaa avaimet käteen toimituksia jopa sisältäen käytönaikaisen ylläpidon, ja toisessa ääripäässä myydään tuotteita työmaalle ilman asennusta. Nämä ääripäät johtavat hyvin erilaiseen hankintaprosessiin ja toteutusmalliin.

Puurakentamisessa ei automaattisesti ole enempää riskejä, kuin muussakaan rakentamisessa. Tilaajan tulee kuitenkin tunnistaa hankkeessaan muutamia tavanomaisesta poikkeavia tilanteita, jotka tulee huomioida riskienhallintasuunnitelmassa. Keskeisin tekninen eroavaisuus on kosteudenhallinta. Tämä tulee huomioida tehtaalta käytönaikaiseen tilanteeseen, eikä vain asennuksen ajalta. Toinen seikka on liiketoimintariskien huomioiminen, koska työtä voidaan tehdä merkittävästi muualla kuin työmaalla. Tämä tulee huomioida sopimuksissa ja sopimusehdoissa.

Puurakentaminen mahdollistaa totuttua laajemmin teollisen valmistamisen tehtaissa. Tehtaassa valmistaminen lisää työn tuottavuutta ja parantaa laatua. Tilaajan kannalta tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomioita siihen, että työtä ei tällöin tehdä työmaalla vaan merkittävä osa arvonluonnista voi tapahtua kaukana toteutuspaikasta. Tästä seuraa ilmeinen tarve sopia tuotteiden valmistuksen valvonnasta ja vastuista toteuttajan kanssa. Teollinen esivalmistus johtaa myös laajuudeltaan kattaviin tuoteosakauppoihin ja suunnitteluaineiston tuottamiseen useissa eri paikoissa. Tilaajan tulee ymmärtää tämä arvoketjun muutos, vaikka itse hanke olisikin toteutettu pääurakoitsijan kanssa.

Puurakentamisen keskeinen kilpailuetu on rakentamisen nopeus. Työmaan lyhyt läpimenoaika johtuu siitä, että työmaan kanssa samanaikaisesti voidaan valmistaa elementtejä tuotantolaitoksissa. Tämä tarkoittaa sitä, että hankintoja tehdään selkeästi etupainotteisemmin ja hankkeen kassavirta on perinteisiin toteutuksiin verrattuna etupainotteinen. Etupainotteisuus tulee huomioitavaksi osana sopimusten laadintaa perinteisissä makuerä-, vakuus- ja vakuutusehdoissa ja muissa keskeisissä kaupallisissa ehdoissa.

Esivalmistusasteen nosto vaatii myös merkittävästi enemmän, tarkempaa ja etupainotteisempaa suunnittelua. Esivalmistettujen tuotteiden tuotanto voidaan joskus aloittaa jo ennen maanrakennustöiden aloittamista. Koneistetussa valmistamisessa kaikki mittatiedot ja detaljit tulee olla suunniteltuna ennen valmistuksen aloittamista. Hankkeessa voidaan käyttää uusia suunnitteluratkaisuja ja tuoteosasuunnittelun vuoksi hankkeessa voi olla useita eri suunnitteluosapuolia. Yksi keskeinen osa on suunnitella hankkeen tiedonhallinta ja tietomallivaatimukset. Tietomallinnus ja sen suunnittelu ovat edellytys teollisen valmistuksen hyödyntämiseksi. Tilaajalle tämä voi tarkoittaa tarvetta pohtia laadunvarmistusta uusin tavoin, esimerkiksi kolmannen osapuolen tarkastuksin, mallikatselmuksin tehtaalla tai muin mahdollisin toimin. Näiden mahdollisesti tavallisesta poikkeavien



vaiheiden aikataulut ja vastuutus on keskeinen osa hankkeen suunnittelua. Esivalmistusaste ja suunnittelun aikataulut vaikuttavat näin koko hankkeen hankintaan ja toteutusmallin valintaan. Etupainotteinen suunnittelu vaatii yhteistyötä teollisuuden kanssa ja siksi toimittajan kilpailutus on usein hyvä hoitaa jo ennen suunnitteluvaiheen aloittamista. Pitkälle vietyjen suunnitelmien mukaan tarjoaminen on teollisuudelle usein vaikeaa, ellei mahdotonta ja muutostyöt saattavat tulla tilaajalle kalliiksi.

Kootusti voidaan sanoa, että puurakentaminen voi joissain toteutusmalleissaan muuttaa koko rakentamisen prosessia. Toisaalta joissain malleissa puurakentaminen ei eroa käytännössä mitenkään perinteisestä rakentamisesta. Näiden erojen arviointi, niiden vaikutuksen arviointi hankintamenettelyyn ja oikean tiedon kerryttäminen alkuvaiheessa näistä ovat avain onnistuneeseen hankintaan. (European Commission , 2020)

## 1.5 Oppaan rakenne, rajapinnat ja neuvonta

Tämä opas käsittelee yksittäistä puurakenteista rakennushanketta ja sen tilaamista. Tämä opas ei käsittele kunnan ja yhteiskunnan strategisia tavoitteita yleensä tai maankäytöllisiä asioita. Voidaan kuitenkin yleisesti todeta, että puurakennus usein vastaa strategiaan tavoitteisiin, ja näin rakennushanke tulisi nähdä yhtä hanketta laajempana kokonaisuutena.

Tämä opas ei ole myöskään esitys hankintalain tulkinnasta vaan keskittyy puurakennuksen hankkimiseen ja sen erityispiirteisiin. Tämä opas ei ole myöskään suunnitteluohje tai tekninen opas. Tässä oppaassa pyritään nostamaan esille keskeisiä markkinaa ja teknisiin toteutuksiin liittyviä seikkoja, jotka voivat vaikuttaa valittavaan hankintamenettelyyn ja toteutusmuotoon.

Perinteisellä rakentamisella, perinteisillä toteutuksilla ja tavanomaisella toiminnalla ja tyypillisellä paikallarakentamisella tarkoitetaan tässä oppaassa muita kuin teollisesti valmistettuja puurakennuksia. Opasta laadittaessa on huomioitu aikaisemmat oppaat:

- Puuinfon opas julkisiin hankintoihin (2017) <https://puuinfo.fi/puulehti/puulehdet/opas-julkisiin-hankintoihin/>
- Ympäristöministeriön Vihreä julkinen rakentaminen – Hankintaopas (2017) <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80653>
- A-Insinöörien Opas vähähiiliseen rakennuttamiseen (2021) <https://www.ains.fi/oppaat/vahahiilinen-rakennuttaminen?hsCtaTracking=1ab-b960f-299c-4c5b-a6cd-de6f4339f35e%7Cafb800b7-6d62-4851-be3a-4e222be09867>

Tämän oppaan sähköinen monitahoisempi ja kehittyvä versio on julkaistu [www.puuinfo.fi](http://www.puuinfo.fi)-sivulla kohdassa Rakennuttaminen.

**Kuva 2.** Pikku-Finlandia, 2022, Helsinki. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala. Urakkamuoto: teknisten ratkaisujen urakka. Arkkitehtisuunnittelija: Jaakko Torvinen, Elli Wendelin, Havu Järvelä, professori Pekka Heikkinen ja Arkkitehdit NRT Oy, urakoitsijan arkkitehti Arkitektrum Oy. Kuvaajan nimi: Tais Griguol

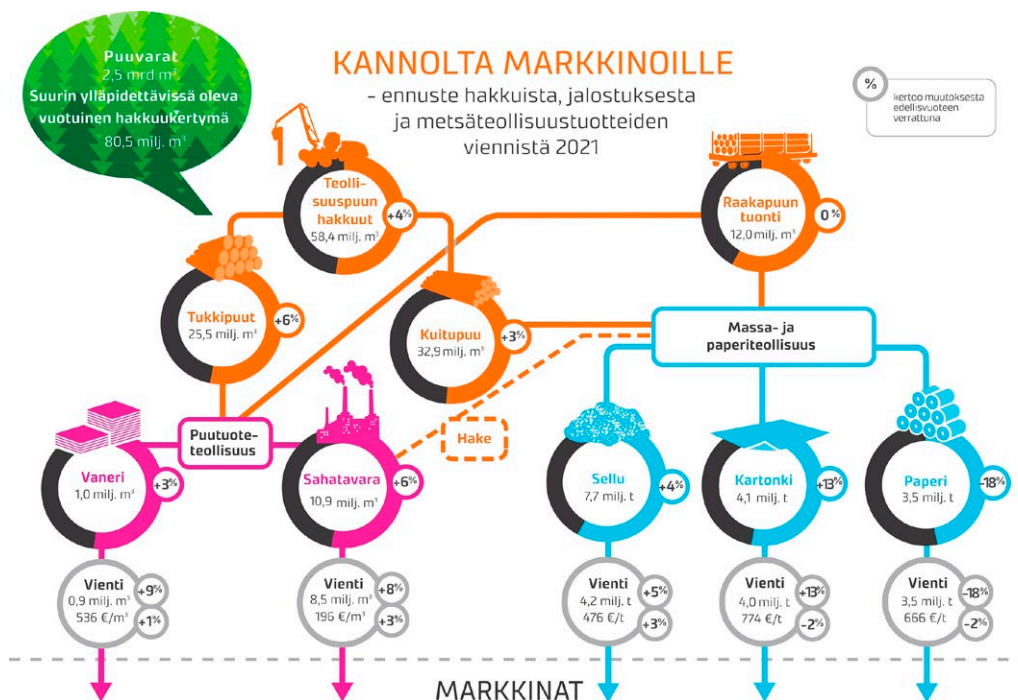


## 2 Puurakentamisen arvoketju

Puurakentamisen arvoketju on monivaiheinen kokonaisuus. Tässä kappaleessa pyritään kuvaamaan koko arvoketjua ja nostamaan esiin seikkoja, jotka matkan varrella voivat vaikuttaa kohteen toteutukseen. Rakennuttajan ei tule osata vastata kaikkiin arvoketjun kysymyksiin, vaan toimittajat ja tarjoajat ratkaisevat ja optimoivat arvoketjuun liittyviä kysymyksiä yhdessä. Rakennuttajan on kuitenkin hyvä tietää, mitkä kaikki seikat voivat vaikuttaa toimijoiden tarjouksien rakentamiseen ja toteutukseen.

Puurakentaminen toimii hyvin toteutettuna pitkäaikaisena hiilivarastona. Yleisesti hiilen kiertoa tulee pyrkiä pidentämään ja puurakentaminen on tässä yksi keskeinen keino. Kuvassa 1 on havainnollistettu vuonna 2021 puuraaka-aineen alkupään arvoketjua. Rakentamisen raaka-aineena käytettävät vaneri ja sahatavara vietiin 2021 suurelta osin vientimarkkinoille. Onkin tärkeä tiedostaa, että puurakentamista pystytään lisäämään merkittävästi ilman hakkuiden lisäämistä vähentämällä sahatavaran vientiä ulkomaille. Toinen keskeinen havainto arvoketjun alkupäästä on, että eri puutuotteet muodostavat kokonaisuuden. Puusta syntyy sen eri kasvuvaiheissa eri tuotteita ja eri prosessivaiheista syntyy sivuvirtoja. Kestävässä metsänhoidossa syntyy näitä kaikkia tuotteita, ja koko tuoteportfolion vastuullinen valmistaminen ja käyttö johtavat kestäväan tapaan rakentaa. On myös huomattava, että rakentamisessa käytössä olevien tuotteiden ominaisuudet lähtevät muodostumaan jo metsässä. Eri alueilla valmistetaan eri dimensioisia tuotteita, eri sahat sahaavat eri puulajeja, ja esimerkiksi puun lujuusluokkien jakaumassa on alueellisia eroja.

Kuvio 1. Kannolta markkinoille, Luke, 2020



Sahatavaraa ja muitakin puutuotteita voidaan jatkojalostaa insinööripuutuotteiksi. Näistä yleisimpiä rakentamisessa käytettyjä tuotteita ovat hirsi, CLT, liimapuut ja LVL. On tärkeä huomata, että tässä vaiheessa tuotteet tyypillisesti muuttuvat projektituotteiksi, eli ne valmistetaan tilauksesta. Projektituote vaatii käytännössä aina valmiit suunnitelmat dimensioineen ja muine ominaisuuksineen. Suunnittelun ja hankinnan aikataulun huomioiminen onkin kriittinen vaihe suunniteltaessa hankinnan toteutustapaa.

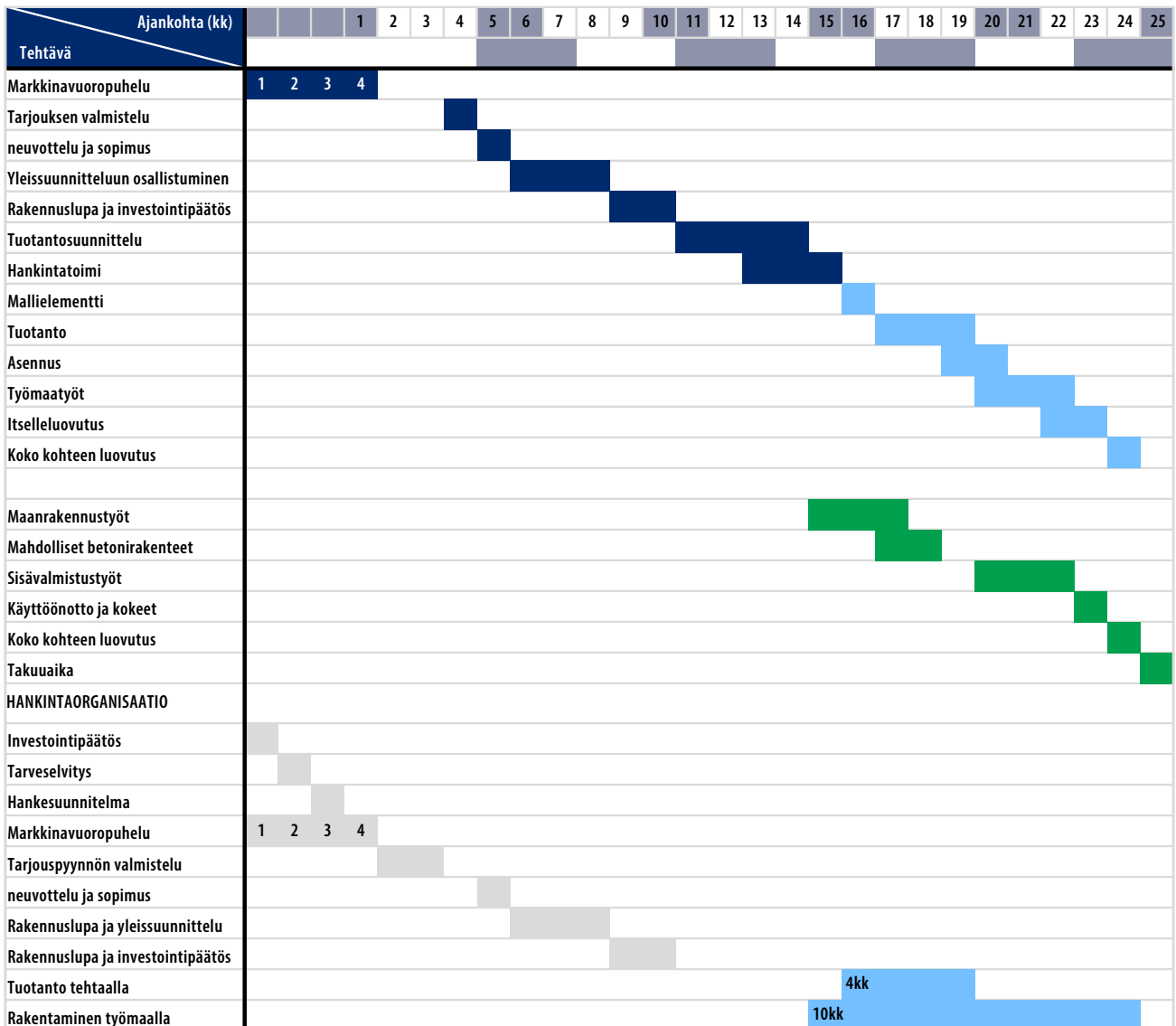
Insinööripuutuotteet ja sahatavara voidaan esivalmistaa ennen työmaatyötä. Esivalmistukseen ja sen arvoketjuun on paljon variaatioita. Tämä vaihe on kriittinen koko rakentamisen prosessin tuottavuuden parantamisessa, ja esivalmistukseen tulee kiinnittää erityistä huomioita hankintaa suunniteltaessa. Puutuotteiden teollisessa arvoketjussa voi olla elementtitehtaan lisäksi lukuisia alihankkijoita ja verkostotoimijoita. Elementtitehtaat voivat myös muodostaa tuotteensa useamman elementtitehtaan tarjontaa yhdistelemällä.

Osavalmistuksessa ja erityisesti sen tehokkuuden hyödyntämisessä oleellista on DFMA-suunnittelu (design for manufacturing and assembly), jossa tuotteiden teknisen suunnittelun lisäksi suunnitellaan tuotteen valmistaminen työvaiheineen ja asentamisineen. Osavalmistuksessa jälleen osakomponenttien suunnittelu- ja hankinta-aika näyttelee kriittistä osaa hankinnan suunnittelussa, ja usein tahdistaa koko hankkeen suunnittelun. Myös osakomponenttien tarkistus- ja hyväksymisprosessi tulee suunnitella yhdessä tilaajan kanssa ja tälle tulee varata oma aikansa suunnitteluajataulussa.

Myös työmaatoteutuksessa tulee huomioida arvoketju ja valittu toteutustapa. Esivalmistuksen hyödyntämiseksi tulee edut realisoida työmaavaiheessa lyhyempänä rakennusaikana ja pienempänä työmaaorganisaationa. Hankkeen ja arvoketjun optimoinnin

kannalta onkin oleellista optimoida kokonaisuutta yksittäisen vaiheen sijaan. On myös kriittistä ymmärtää, että laadukas suunnittelu luo perusteet arvoketjun hyödyntämiselle hankkeessa.

**Kuvio 2.** Kuvassa on havainnollistettu, esimerkinomaisesti hankintaorganisaation ja tuoteosatoimittajan ja työmaan keskinäisiä aikataulusuhteita. Tarveselvityksen ja hankesuunnitelman vaatima aika vaihtelee merkittävästi hankkeittain. Hankintaorganisaatio voi halutessaan suorittaa markkinavuoropuheluita kaikissa eri prosessin vaiheissa. Noin kahden vuoden hankeajasta toimittaja valmistaa esimerkissä noin 4 kuukautta tuotteita. Työmaan toteutusaika esimerkissä on 10 kuukautta. Tuotannosuunnittelu ja hankinta tahdistavat tuotannon ja näille tulee varata toteutustavan tarvitsema aika. Tulee huomata, että tuotantoa tai hankintaa voidaan harvoin aloittaa ennen mahdollisten ehdollisuuksien poistumista, joita tyypillisesti ovat ehdot rahoituksessa tai rakennusluvan saamisessa.



Oikean ja ajantasaisen tiedon saaminen onkin tilaajalle oleellista, jotta päädytään kannattaviin ja toteutuskelpoisiin suunnitteluratkaisuihin. Lukijan on hyvä huomata, että tässä kappaleessa käsiteltiin vain arvoketjun teknistä puolta. Kaupalliset suhteet, tarjotut tuotesisällöt ja markkinatilanne vaikuttavat nekin oleellisesti valintoihin, mikä myös korostaa oikean tiedon tarvetta heti hankkeen alusta alkaen.

Arvoketjun ollessa pitkä on teollisuuden kehittämiseksi oleellista, että tilaajat viestivät tarpeistaan ja tulevista hankkeista. Tämä on edellytys toimitusketjun kehittymiselle ja näin myös tilaajan hyötyjen aikaansaamiselle pitkällä aikavälillä. Oikea-aikainen ja etupainotteinen viestintä tulevista hankkeista, myös rohkaisee teollisuutta investointeihin ja tuotannon kehittämiseen, jos viitteitä tulevasta tilauskannasta saadaan hyvissä ajoin. Koko arvoketjun kehittäminen on hidasta, ja tästä syystä on kriittistä, että kehitetään nimenomaan tilaajille relevantteja ratkaisuja. Koko ketjun hallinta poikkeaa toimittajittain, joten tämäkin seikka puoltaa sitä, että ratkaisuja ei suunnitella liian pitkälle, jotta ratkaisut saadaan tehokkaiksi ja mahdollistettua kilpailu.

## **Suosituksia hiilineutraaleihin julkisiin rakennushankintoihin**

1. Hyödynnä hankintalain mahdollisuudet. Laki mahdollistaa ympäristöä koskevien vähimmäisvaatimusten, kriteerien ja ympäristömerkkien käytön julkisissa hankinnoissa. Kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous voi olla myös ympäristön kannalta paras.
2. Valmistele huolella. Tavanomaista korkeamman ympäristösuoritusasteen saavuttaminen edellyttää, että hankinnan valmisteluun voidaan käyttää tarpeeksi aikaa, osaamista ja harkintaa. Hiilineutraalit julkiset puurakennushankinnat eivät välttämättä ole normaaleja hankkeita kalliimpia. Kustannusoptimaalisuuden tulee kuitenkin perustua huolelliseen arvioon.
3. Sovella elinkaariajattelua. Rakennuksen koko elinkaaren aikaisten ympäristö- ja talousvaikutusten arviointiin on olemassa standardoituja menetelmiä. Niiden avulla voidaan välttää osaoptimointi ja tunnistaa kustannustehokkaat tavat parantaa rakennuksen ympäristövaikutuksia tai käyttöikä. Elinkaariajattelun parhaat edut saadaan, jos sitä sovelletaan jo hankinnan suunnitteluvaiheessa.
4. Tarkista vihreän rahoituksen kriteerit sekä mahdolliset puurakentamisen käynnistysavustukset. Rahoitusmarkkinoilla on tuotteita, jotka soveltuvat erityisesti ympäristöystävällisen rakentamisen tueksi. Näiden rahoitustuotteiden edellyttämät kriteerit kannattaa huomioida hankinnan suunnitteluvaiheessa.
5. Varmista suunnittelun ohjauksen resurssit. Suunnitteluvaiheessa on suurimmat mahdollisuudet vaikuttaa esim. rakennuksen hiilijalanjälkeen. Suunnittelun jälkeiset rakennusmateriaalien hankinnat ja urakointi toteuttavat suunnitelmaa, eikä niiden kautta voida kokonaan kuroa umpeen suunnitteluvaiheessa mahdollisesti toteuttamatta jääneitä tavoitteita.
6. Muista koordinaatio. Julkiset rakennukset toteutetaan usein monen peräkkäisen julkisen hankinnan ketjuna. Tällöin on tärkeää, että rakennukselle asetetut tavoitteet siirtyvät kuhunkin hankintaan niiden erityispiirteet huomioiden.
7. Ota valmiit keinot käyttöön. Rakennusmääräykset, hankintalaki, kestävän kehityksen standardit ja arviointityökalut mahdollistavat hiilineutraalin julkisen rakentamisen tavoitteet. Olemassa olevin keinoin voidaan asettaa vaikuttavia tavoitteita ja seurata niiden toteutumista läpi toteutusketjun. Rakennus- ja konsulttialalla on riittävästi osaamista, jolla voidaan toteuttaa nykyistä hiilineutraalimpia julkisia puurakennuksia.
8. Kehitä hankintaosaamista puurakennushankkeiden avulla. Hankintojen valmisteluvaihe, allianssimenettely tai innovaatiokumppanuuteen perustuvat hankinnat voivat tarjota hankintayksikön asiantuntijoille hyvän tilaisuuden päivittää tietoaan. Tämän hyödyntämiseksi tulisi hankinta valmistella huolellisesti.

## 3 Puurakentamisen edistäminen julkisessa päätöksenteossa

Kuntien keskeiset keinot ohjata julkisia rakennushankkeita ovat kuntastrategia, kaavoitus, maankäyttö- ja tontinluovutus sopimukset sekä yksittäiset hankintapäätökset, joita ohjaa laki julkisista hankinnoista.

Tässä oppaassa paneudutaan pääasiassa hankinnoilla edistämiseen, mutta työpajoissa nousi esille myös kuntastrategian merkitys puurakentamisen edistämiseksi. Puurakentamisen ja/tai hiilineutraalin rakentamisen strategia toimii ikään kuin selkänä hankkeita hoitaville virkamiehille. Strategiaan on helppo tukeutua, eikä jokaisen hankkeen kohdalla tarvitse perustella hiilineutraalisperiaatteita uudelleen.

Strategiat viestivät myös teollisuuden suuntaan puurakentamisen tavoitteista ja rohkaisivat teollisuutta investoimaan ja kehittämään toimintaa.

### 3.1 Julkinen taho rakennuttajana

#### 3.1.1 Tarveselvitys ja hankesuunnitelma

##### Tarveselvitys

Tarveselvityksen laadinta lähtee liikkeelle tarvemäärittelystä. Yhteistyössä käyttäjän ja tilaajan kanssa perustellaan tarveselvitykseen tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevien tilojen muutostarve. Lisäksi selvitykseen kuvataan alustavasti tarvittavat tilat, ja niiden toiminnalliset tavoitteet suhteessa tilojen käyttäjien tarpeisiin. Samalla määritellään taloteknisten järjestelmien tavoitteet ja niiden tilatarpeet, sekä asetetaan organisaation vastuullisuustavoitteiden mukaiset kestävä kehityksen elinkaaritavoitteet. Tehtyjen määrittelyjen pohjalta tutkitaan erilaisia vaihtoehtoja tarpeiden toteuttamiseksi ja suoritetaan niiden keskinäistä vertailua alustavat kustannusvaikutukset huomioiden. Suoritettujen vertailujen pohjalta valitaan perusratkaisu, joka täyttää tilaajanorganisaation vaatimukset. Tarveselvityksen lopputuloksena syntyy tilaajaorganisaation hyväksymä tarveselvitysdocumentti, jonka pohjalta se voi tehdä päätöksen hankkeeseen ryhtymisestä. (RT 103254, 2020, s. 4.)



Kustannusarvion laatiminen tarveselvitysvaiheessa voi olla haastavaa, mutta tämä ei ole peruste olla laatimatta sitä. Kustannusten mahdollinen epävarmuus on tuotava esiin, ja se on yksi lisätieto päätöksentekoon. Puurakennushankkeessa kustannuslaskennan merkitys korostuu, koska tästä ei usein ole saatavilla kattavia tilapohjaisia kustannusarvioita. Tämä puute tulee pyrkiä korvaamaan aikaisempien hankkeiden kokemuksilla, toisten hankintaorganisaatioiden kokemuksilla, markkinavuoropuheluin tai muin käytössä olevin keinoin.

Tilaaorganisaatio valitsee asettamiensa kriteerien pohjalta tarveselvityksen tekijän, eli konsulttiyrityksen, tai laatii selvityksen itse. Hankkeen laajuudesta riippuen tarveselvitys voidaan tehdä oman organisaation voimin tai hankeryhmään voidaan valita myös pääsuunnittelija organisaation ulkopuolelta ja pääsuunnittelijan lisäksi muiden suunnittelulajien edustajia. Ainakin aluksi, kun tilaaja ensi kertoja tilaa puurakentamista, kannattaa harkita materiaalitoimittajan ottamista osaksi tiimiä, jolloin hankkeen raja-arvot materiaalin, tuotannon ym. puitteissa on helpompaa hahmottaa. Raja-arvot voivat koskettaa esimerkiksi kerroskorkeutta, tilojen mittoja tai muita vastaavia reunaehtoja.

Puurakentamisen huomioimisella tarveselvityksessä on suuri merkitys, etenkin kustannusarvion laadinnassa. Jos puurakentamista tai muita hiilineutraaliustavoitteita ei ole otettu huomioon alusta lähtien, on niiden lisääminen myöhemmin hankkeelle haastavaa.

Osana tarveselvitystä suositellaan laadittavaksi kestävän kehityksen suunnitelma, jossa määritellään keskeiset kestävän kehityksen tavoitteet ja se, miten näiden toteutumisesta varmistutaan hankkeessa.

### **Kestävän kehityksen tavoitteiden asettaminen**

Organisaation strategiset linjaukset, yhteiskuntavastuulinjaukset tai ympäristötiekartta voivat olla lähtökohta hankkeen kestävän kehityksen tavoitteille. Tarveselvitysvaiheessa asetetut kestävän kehityksen tavoitteet ovat usein epätarkkoja, eikä niille haluta tai edes voida asettaa numeerisia arvoja. Numeeristen arvojen sijaan hankkeelle voidaan kuitenkin asettaa vähintään periaatteelliset tavoitteet, jotka reunaehtoina ohjaavat koko hanketta. Tavoiteasetanta voi esimerkiksi pitää sisällään hiilijalanjälkeen, materiaalien käyttöön, energia-, tila- tai materiaalitehokkuuteen sekä tilojen muuntojoustavuuteen ja monikäyttöisyyteen liittyviä suunnitteluvaatimuksia.

## Hankesuunnitelma

Tarveselvityksen lopputuloksena syntyneen yhteenvetoasiakirjan pohjalta tilaaja voi tehdä päätöksen hankkeeseen ryhtymisestä tai sen hylkäämisestä. Mikäli hankkeessa päätetään edetä, siirrytään seuraavaan vaiheeseen eli hankesuunnitteluun.

Hankesuunnittelu jakautuu kahteen eri vaiheeseen: ensimmäistä kutsutaan hankeselvitykseksi ja jälkimmäistä hankesuunnitelmaksi. Hankeselvitysvaiheessa ehdotetaan uusia ratkaisuja sekä arvioidaan riittävällä tarkkuudella hankkeen potentiaalisia tila- ja tonttivaihtoehtoja sekä toteuttamisvaihtoehtoja ja -tapoja. Arviointien pohjaksi teetätetään tarvittavia tutkimuksia. Mahdollisista vaihtoehtoista suositellaan suoritettavaksi vertailevia elinkaari- ja kustannustarkasteluja sekä vähähiilisyiden arviointeja. Elinkaaritarkastelun ja päästövaikutusten arvioinnin perusteella hankkeelle määritetään elinkaaritavoitteet ja tarkennetaan kestävä kehityksen periaatteita. Lisäksi voidaan määrittää alustavasti hankkeen toteutusmuoto. (RT 103254, 2020, s. 5.) 66

Viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa tulisi tehdä päätös mahdollisuudesta rakentaa kohde puusta. Jos puurakentamisen erityispiirteitä ei ole otettu huomioon hankesuunnitteluvaiheessa sekä sitä seuraavassa tavoitehinnan laskennassa, voi puurakentamisen periaatteiden lisääminen jälkeinpäin hankkeelle sekä tavoitehintaan olla haastavaa. Puurakentaminen edellyttää usein sprinkelöintiä, joten pelastusviranomaisen ja vesilaitoksen kannattaa kuulla jo hankesuunnittelun edetessä. Eri rakennejärjestelmien, toteutettavuuden ja muiden teknisten seikkojen alustavaan vertailuun kannattaa usein käyttää ulkopuolista asiantuntijaa, jos omassa organisaatiossa ei ole kokemusta vastaavista hankkeista.

Valmis hankesuunnitelma hyväksytetään tilaajalla, ja sen perusteella tilaaja voi tehdä investointipäätöksen. Hankesuunnitelmaan määritellyt tavoitteet toimivat kaiken suunnittelun lähtökohdana, johon suunnitelmia verrataan koko suunnitteluprosessin ajan. (RT 103254, 2020, s. 5.)

### 3.1.2 Hankinnan kohteen määrittely

Puurakennushankkeen määrittely ei sinänsä eroa muiden rakennushankkeiden määrittelystä. Erityispiirteinä hankinnassa tulee huomioida aikataulu, joka voi poiketa tavanomaisesta. Puukohteen suunnittelu varsinkin esivalmistetuissa toteutustavoissa vaatii tarkempaa ennakkosuunnittelua ja näin pidempää suunnittelu-aikaa. Vastaavasti rakennusaika voi tyypillisesti olla lyhyempi. Aikataulussa markkinatilanne voi vaikuttaa vapaana olevan kapasiteetin määrään ja ajankohtaan. Hankkeen projektisuunnitelman laadinnassa ja markkinakartoituksissa tuleekin kiinnittää erityistä huomiota näihin erityispiirteisiin.

Hankintaa kuvatessa tulisi miettiä myös kaupallisia ehtoja, jotta aikanaan saadut tarjoukset olisivat keskenään vertailukelpoisia. Toisaalta kuvauksessa ei kannata määritellä asioita, joita eivät ole tosiasiallisesti merkityksellisiä. Myös tarjoajan innovaatioille kannattaa jättää tilaa, eikä määritellä detaljeja turhan tarkasti. Neuvottelumenettelyissä sisältöä voidaan määritellä esitettyjen alustavien tarjousten ja ehdotusten pohjalta neuvottelujen aikana.

Käytännössä, jos julkinen rakennuttaja haluaa hankkia puurakennuksen, tulee se määritellä hankinnan kuvauksessa hankkeen pakolliseksi vähimmäisvaatimukseksi. Kuvauksessa voi määritellä teknisten seikkojen lisäksi vaatimuksia tuotantomenetelmälle, esimerkiksi vaatimuksen ympäristöystävällisestä valmistamisesta. Kuvauksessa voi muutenkin huomioida sosiaalisia ja ympäristönäkökulmia laajemmin.

Puurakentamisen kannalta oleellista onkin, että kuvaus on laadittu niin, että se ei poissulje eri valmistus- ja toteutustapoja, ellei tätä nimenomaisesti haluta. Esimerkiksi palomääräysten tarkan määrittämisen sijaan voi määräysten mukaisen toteutuksen jättää tarjoajan ratkaistavaksi. Monien ratkaisujen vaikutus koko prosessiin, esimerkiksi paloluokka toteutuksessa, ajantasainen kustannustieto ja vaikutukset tuotantotapoihin ovat tyypillisesti paremmin tiedossa toteuttajilla, ja liiallinen määrittely voi johtaa kalliimpiin ratkaisuihin.

**Kuva 3.** Martta Wendelinin päiväkoti, 2022, Tuusula. Kohteen omistaja/rakenuttaja: Tuusulan Kunta.  
Urakka muoto: Jaettu Urakka. Arkkitehtisuunnittelija: Arkkitehdit Frondelius + Keppo + Salmenperä Oy.  
Kuvaajan nimi: Mika Huisman



## 4 Kustannukset ja rahoitus

### 4.1 Mistä muodostuvat puurakennushankkeen kustannukset

Kustannuksia määriteltäessä tulee huomioida, että puurakennuksen rakenneratkaisut ja toteutustapa poikkeavat yleensä tyypillisestä paikallarakentamisesta. Teollinen valmistus ja puutuotteiden ominaisuudet johtavat erilaiseen toteutustapaan. Tästä johtuen on harvoin järkevää hinnoitella eri materiaaleilla tai toteutustavoilla samaa viitesuunnitelmaa. Toteutustapojen aito vertailu vaatii, että laskettava esitys olisi huomioinut ko. teknologian edut. Tämä johtaakin siihen, että samalla viitesuunnitelmalla ei voi kilpailuttaa eri runkoratkaisuja, koska niiden mitoitussuhteet, sekä toteutustavat ovat niin erilaisia. Jos halutaan vertailla toteutustapoja tai materiaaleja, tulee tämä erityispiirre huomioida suunniteltaessa hankintaa.

Kilpailutukseen osallistumisen kustannukset ovat yksi hankkeen oleellinen kustannus. Edelliseen kappaleeseen vedoten voidaan parhaiten vertailla eri ratkaisuja pyytämällä toimittajilta esimerkiksi SR-esityksiä kohteesta. Tämä on kuitenkin kallista ja rajaa merkittävästi tarjoajien määrää. Rakennuttajan tulee aina itse arvioida, paljonko kisaohjelmaan osallistuminen maksaa, ja arvioida tämän pohjalta potentiaalisesti saatavien tarjousten määrää. Yksi keino on maksaa tarjouksiin osallistumisesta palkkio tarjoajille. Toinen pohdittava seikka ovat yhteistoiminnalliset mallit, ja kolmanneksi toimijoita tai konsultteja voi käyttää hankesuunnitteluvaiheessa ulkopuolisena asiantuntijana ratkaisuja kehitettäessä.

Tilapohjaisen kustannustiedon taso vaihtelee rakennustyypeittäin puurakentamisessa paljon. Osasta toteutustavoista ei ole olemassa luotettavaa tilapohjaista kustannustietoa. Teolliselle valmistukselle ei ole myöskään päivitettyä nimikkeistöä, jonka pohjalta tehdasvalmistuksen kustannuksia litteroitaisiin systemaattisesti.

Tämä vuoksi toteutus- ja hankintamallin valinta on kriittinen seikka. Osaamisen saaminen osaksi valmistelua riittävän aikaisessa vaiheessa on oleellista. Tulee huomioida, että tärkeää ei ole vain suunnitteluratkaisun hinnoittelu vaan osaaminen eri vaihtoehtojen vertailuun. Tilaajan tulee hyödyntää markkinavuoropuheluita ja muita keskustelutilaisuuksia kustannustiedon kasvattamiseen.

Hanketasolla kustannusten muodostuminen puuhankkeessa voi erota muista hankkeista. Suunnittelu on etupainotteisempaa. Kustannusten muodostuminen poikkeaa pelkästä työmaatyöstä siinä, että kustannuksia syntyy merkittävästi aikaisemmin tehtaalla. Tämän tulisi johtaa lyhyempään rakennusaikaan. Maksuerien mahdollinen aikaistuminen ja rakennusajan lyhentymisen tulee huomioida tuottoa ja rahoituskuluja määriteltäessä.

Tehtaan kiinteät kulut ovat tyypillisesti korkeat, vaikka tuotteiden yksikkökustannukset olisivatkin matalampia. Tämä johtaa siihen, että tehtaan käyttöasteella on merkittävä rooli tehtaan kannattavuudessa ja hinnoittelussa. Tehtaiden toiminnan ja hinnoittelun kannalta onkin kriittistä, että tuotannon tilauskanta on pidemmälle ennakoitavissa. Tämä näkyy suorana hyötynä tilaajalle, koska hinnoittelu pystytään tekemään korkeammalla käyttöasteella. Hankintamalleissa tulisikin miettiä, miten tilaaja hyötyy siitä, että toimittajille tarjotaan hankkeista näkymää tavanomaista pidemmälle tulevaisuuteen.

Kohteen tuotannon aloittamisen ja hankintojen aloittamisen jälkeen mahdollisuus vaikuttaa kustannuksiin on vähäinen, ja tämä tulisi huomioida osana hankkeen prosessia.

## 4.2 Rakennushankkeen elinkaaritalous

Perinteisesti rakentamisessa vertaillaan investointikustannuksia ja käytönaikaisia kustannuksia koko elinkaaren ajalta. Elinkaarenaikaiset kustannukset voivat olla moninkertaiset verrattuna rakentamisaikaisiin kustannuksiin, joten faktoihin perustuva elinkaaritarkastelu on kriittisen tärkeä osa hankkeen suunnittelua ja tavoitteiden asetantaa. Investointikustannuksen pienentäminen eli säästäminen ei saa johtaa osaoptimointiin ja elinkaarikustannuksen merkittävään kasvamiseen. Oikea tasapaino tulee hakea aina hankkekohtaisesti. Eri hankemuodoissa vaikutusmahdollisuudet elinkaariratkaisuihin poikkeavat toisistaan. Onkin oleellista asettaa selkeät tavoitteet elinkaaritaloudelle, jotta kilpailutetaan oikeita ratkaisuja ja valitaan oikea-aikaiset vaikutustoimet eri hankemuodoissa.

Elinkaarenaikaisia kustannuksia tarkasteltaessa tulee huomioida myös se, että valinnat eivät ole pelkästään kustannusten optimointia vaan suuressa määrin riskienhallintaa. Esimerkiksi investoimalla energiatehokkuuteen vähennetään riskiä energian hinnan muutoksista pitkällä aikavälillä.

Osana elinkaaritarkastelua on myös itse tilan käyttötarve sen koko elinkaaren aikana. Eri-laiset muuntojoustavuusratkaisut, tilojen laajentamisen tai osittaisen purkamisen mahdollisuus ja siirrettävyys voivat olla merkittäviä seikkoja, jos elinkaarenaikana on oletettavissa muutoksia tarpeissa.

Puurakennuksen elinkaartiloudessa tulee huomioida vastaavia asioita kuin muussakin rakentamisessa. Yksi keskeinen päätös on rakennuksen suunnittelukäyttöikä. Puurakennuksen voi suunnitella 50 vuotta pidemmällä käyttöiällä. Käyttöluokissa 1 ja 2 voidaan puurakennuksen käyttöikä kasvattaa sataan vuoteen, kun pidemmän käyttöiän vaatimukset täyttyvät. Tulee kuitenkin huomioida, että muutokset suunnitteluratkaisuissa voivat olla merkittäviä.

Puurakentaminen itsessään mahdollistaa elinkaaren osalta helposti päivitettävän kokonaisuuden, kunhan kohde on hyvin suunniteltu. Kevyinä ja helposti irrotettavina rakenteina esimerkiksi pystyhormien talotekniikan vaihtaminen on merkittävästi helpompaa kuin valetuista rakenteista.

Erytishuomioina puukohteiden elinkaaritarkasteluissa ovat julkisivut. Puisten julkisivujen huolto-ohjelma tulee suunnitella etukäteen ja vertailla julkisivun hoidon hintaa koko elinkaaren ajalta. Huoltoväli voi olla useilla tuotteilla lyhyempi kuin muissa ratkaisuisissa mutta huoltotoimenpide merkittävästi edullisempi toteuttaa kuin raskaampia julkisivuremontteja vaativissa ratkaisuisissa. Julkisivun elinkaarikustannuksen edullisuus tai kalleus ei ole osoitettavissa yleisellä tasolla, vaan se tulee aina tarkastella hankkeessa.

Kiertotalouden vaatimukset tulevat kasvamaan tulevaisuudessa. Tästä voi tulla merkittäviä vaatimuksia suunnittelun sisällöille, ja ajantasaiset kiertotalousvaatimukset tulee tarkistaa hankkeeseen ryhdyttäessä.

**Kuva 4.** Martta Wendelinin päiväkotia, 2022, Tuusula. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Tuusulan Kunta.  
Urakka muoto: Jaettu Urakka. Arkkitehtisuunnittelija: Arkkitehdit Frondelius + Keppo + Salmenperä Oy.  
Kuvaajan nimi: Mika Huisman





## 4.3 Kestävien investointien rahoitus

Tässä kappaleessa käsitellään lyhyesti joitain rahoitusmalleja, jotka saattavat sopia kestävien investointien rahoittamiseen. Tyypillinen ratkaistava seikka on, että vähentääkseen elinkaaren aikaisia kustannuksia tulee investointivaiheen kustannusta kasvattaa. Toinen seikka on, että perinteisessä omaan taseeseen rakennuttamisessa joustavuus on pientä. Tilatarpeet voivat muuttua vuosikymmenten saatossa, ja on kestävää pyrkiä lisäämään muuntojoustavuutta ja säätää kiinteistöportfoliota tarpeiden muuttuessa. Rahoituksen tulee mahdollistaa kestävät muutokset ja kestävät investoinnit.

Suunniteltaessa rahoitusta tulisi aina tarkastella, saadaanko lisäinvestoinneilla rakennuksen parempaan suorituskykyyn hyötyjä koko hankkeen elinkaaren ajalta. Elinkaarikustannukset ovat yksi julkisen hankinnan hyväksytyjä arviointikriteerejä.

**Vuokraus** on malli, jossa rakennuksen omistusoikeus säilyy toimittajalla ja tilaaja maksaa tilasta vuokraa. Tämä voi olla edullinen malli tilanteissa, joissa tilan käyttötarve on väliaikainen. Vuokrausmalli edistää kiertotaloutta ja kannustaa toteuttamaan tiloja, joita voidaan siirtää tehokkaasti kohtuullisin kustannuksin.

**Leasingsopimuksessa** rakennus vuokrataan ennalta määritellyksi ajaksi. Vuokra-ajan päätteeksi tilaajalla on oikeus lunastaa rakennus omaksi etukäteen sovittuun jäännösarvoon. Jos lunastusoikeutta ei käytetä, palautuu rakennus myyjälle. Usein näissä järjestelyissä on mukana erillinen leasingrahoitusyhtiö, joka omistaa rakennuksen vuokra-aikana. Leasingsopimuksen etu on erityisesti tilanteissa, joissa tulevasta käyttötarpeesta ei ole täyttä varmuutta. Puurakenteiset moduulit soveltuvat siirrettäviksi ja muunneltaviksi tiloiksi.

**PPP-mallissa eli public private partnership -mallissa** toteuttaja vastaa hankkeen suunnittelun, toteuttamisen ja elinkaaren aikaisen ylläpidon lisäksi hankkeen rahoituksesta. Tätä kutsutaan myös DBFM-malliksi (design, build, finance, maintain). Tilaaja hakee mallilla koko sopimuskauden aikaisen kustannuksen ennakoitavaa tasoa (ja täten myös maksimitasoa). Käytännössä kaikki suunnittelun, toteutuksen, käytön ja rahoituksen riskit on siirretty yksityiselle toimijalle. Hankemalli toimii vain suurissa hankkeissa hallinnollisen raskautensa vuoksi. Omistusoikeus on julkisella toimijalla koko sopimusjakson ajan ja sen jälkeen. Malli kannustaa toteuttajaa kestäviin ratkaisuihin ja koko elinkaaren aikaisten kustannusten aitoon optimointiin pitkän vastuuajan ja ylläpitovelvoitteen johdosta.

PPP-mallille läheistä sukua on myös elinkaarimalli, joka ei ole varsinainen rahoitusmalli. Elinkaarimallista voi lukea lisää RT-ohjekortista RT-103164. Elinkaarimallissa rahoitus tulee hankintayksiköltä ja palvelukauden kustannukset on mahdollista rahoittaa esimerkiksi leasingmallilla. Elinkaarimallissa ei myöskään ole tarvetta esimerkiksi erilliselle

hankeyhtiölle. Tilaajan näkökulmasta elinkaarimallin toteutusvaihe muistuttaa KVR-urakkaa. Mallissa rakennuksen elinkaaren aikaiset kustannukset ovat läpinäkyvät tilaajalle kilpailutuksen aikana ja palvelukaudella.

**Ns. vihreä rahoitus.** Tässä dokumentissa vihreällä rahoituksella tarkoitetaan kaikkia rahoitusinstrumentteja, joissa rahoituksen ehdoksi on asetettu tavanomaista kunnianhimoisemmat ja mitattavat ilmasto- tai ympäristötavoitteet. Markkinoilta on saatavilla rahoitusta normaalia rahoitusta edullisemmalla korolla kriteerit täyttävillä hankkeilla.

**Ns. Building as a service (BaaS)** on ainakin vielä harvinainen PPP:lle sukua oleva rahoitusmalli. BaaS ei ole vakiintunut malli, vaan sillä viitataan kaikkiin erilaisiin palvelusopimuksiin, joissa tarjoaja tarjoaa suoritteita perinteisen rakennuksen tai vuokraamisen sijaan. Perusajatus on, että ostamalla vain tarvittavat suoritteet jää elinkaaren aikainen optimointivastuu riskeineen tarjoajalle. Esimerkiksi hisseissä ostetaan kerrosten välisiä nostoja hissin ostamisen sijaan. Käyttösopimus tukee monia kestävyysperiaatteita, kuten tarpeettoman käytön poistamista ja palvelun tuottamista vain tarpeeseen.

## 5 Hankinnan valmistelu

Julkinen rakennuttaja voi edistää puunkäyttöä rakennusmateriaalina edellyttämällä hankintailmoituksen tai tarjouspyynnön sisältämässä hankinnan kohteen kuvauksessa, että rakennushanke toteutetaan käyttäen rakennusmateriaalina puuta. Puun käyttöä rakennusmateriaalina ei tarvitse erikseen perustella julkisina hankintoina toteutettavissa rakennushankkeissa. Uusi hankintalaki mahdollistaa hankintayksikölle laajan harkintavallan koskien hankinnassa käytettävän hankintamenettelyn valintaa etenkin silloin, kun kyse on EU-kynnsarvon alittavasta hankinnasta. Menettelyn valinnassa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota siihen, että valittu menettely on syrjimättömyyden, avoimuuden ja suhteellisuuden periaatteiden mukainen.

Valmisteluvaiheessa luodaan perusteet hankittavalle sisällölle, sekä se, mitä hankittavalla kokonaisuudella tavoitellaan ja mitä tilaajan tavoitteita hankinnalla ylipäänsä täytetään. Kaikki päätökset ja työ, joka tehdään valmisteluvaiheessa, vaikuttavat suoraan koko hankintaprosessiin ja rakennuksen käyttövaiheeseen asti. Valmisteluvaihe on vaikuttavin vaihe koko hankintaprosessissa, ja tästä syystä valmisteluun tulee panostaa. Valmistelu voi kestää kauan, mutta se on aina tärkeä vaihe, jota ei tule ohittaa. Valmisteluvaihe tulee resursoida oikein, ja valmistelulle tulee varata kohtuullinen aikataulu. Hyvä valmistelu minimoi riskin hankintasopimuksen muuttamisen tarpeesta hankkeen aikana ja vähentää virheitä ja puutteita hankinnan kohteen määrittelyssä.

### 5.1 Julkisen rakennuttajan tavoitteet

Puurakentamisessa asetettujen tavoitteiden toteutumista pitää tarkastella yhden rakennushankkeen puunkäyttöä laajempänä kysymyksenä. Julkisilla hankinnoilla on keskeinen rooli poliittisesti valittujen strategisten tavoitteiden eli innovoinnin, ympäristön ja sosiaalisen osallisuuden aloilla. Puurakentaminen edistää kaikkia näitä strategisia tavoitteita.

On keskeistä, että tavoitteet kirjataan mahdollisimman yksiselitteisesti ja halutuista tavoitteista viestitään. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi massiivipuista koulua tai mahdollisimman teollisesti esivalmistettua päiväkotia. Tavoitteiden tulee olla myös keskenään yhteneviä eikä tavoitteita tule olla liikaa. Tavoitteita asetettaessa tuleekin pohtia, mikä vaikutus asetetulla tavoitteella mahdollisesti on. Esimerkiksi pitkä suunnittelukäyttöikä muuttaa merkittävästi suunnitteluratkaisuja ja voi muuttaa hintaa ja tarjoajien määrää. Tässä esimerkiksi onkin keskeistä, painottaako rakennuttaja investointikustannusta vai elinkaarikustannuksia omassa päätöksessään.

Hankinnan tulee lähtökohtaisesti edistää innovaatioiden syntymistä ja käyttöönottoa. Hankinnassa tuleekin aina tarkastella, voiko hankinnalla edistää uusien tuotteiden kehittämistä tai käyttöönottoa tai edesauttaa uusien investointien syntymistä. Tilaaja voi ottaa käyttöön ratkaisuja tai tuotteita, joita on käytetty vähän tai ei ollenkaan. Tilaaja voi halutessaan sitoutua pidempiaikaisiin sopimuksiin ja mahdollistaa näin osaltaan lisäinvestointeja. Tilaajalla on myös keskeinen rooli tiedon välittämisessä toimittajille, jotta tuotekehitystä osataan ohjata tilaajan kannalta keskeisiin tarpeisiin.

Puurakentamisen toimialan kehittymiseksi julkisen tilaajan tulisi edistää markkinoiden muodostumista. Yksi EU-tasoinen tavoite kilpailutuksille on mahdollistaa pk-yritysten osallistuminen julkisiin hankintamenettelyihin. Hankinnassa tuleekin aina tutkia, voiko sopimuksen jakaa pienempiin osiin kilpailun lisäämiseksi. Toinen keskeinen ehto, jolla tätä tavoitetta pyritään edistämään, on määräys, että tarjouspyynnössä ei voi edellyttää yli kaksinkertaista sopimuksen liikevaihtoa talouden toimijalta, ellei tälle ole erityistä perustetta. EU-ohjeistuksessa lähdetään siitä, että sopimus voidaan olla jakamatta, mutta tällöin pitää esittää, miksi näin ei tehdä. Jos päädytään pienempiin sopimuksiin, tulee varmistua hankintaorganisaation resursoinnista ja osaamisesta.

Myös muiden hankkeen tavoitteiden määrittely on keskeistä. Tavoitellaanko mahdollisimman hiilitehokasta toteutusta, arkkitehtonisesti kunnianhimoista toteutusta vai pelkkää hintakilpailua? Julkinen rakennuttaja voi määrittää omat tavoitteensa, mutta niiden tulee ilmetä selkeästi, jotta ratkaisulla pystytään täyttämään asetetut tavoitteet.

Jotta puunkäyttö lisääntyisi, yleisen tiedon lisäämistä toteutuneista hankkeista tulee lisätä. On tärkeää, että myös huonot kokemukset raportoidaan avoimesti muiden julkisten tilaajien käyttöön. Nämä toimivat lähtötietoina hankkeiden markkinakartoituksissa. Hankkeissa tulisivin suunnitella jo valmisteluvaiheessa, miten tietoa kerätään hankkeen aikana, jotta se on aidosti jaettavissa hankkeen jälkeen.

Lisäksi tulee seurata käytetyn puun määrää eri tuotteina ja sillä saavutettuja vaikutuksia eli hiilijalanjälkeä ja varastoitunutta hiilikädenjälkeä. Ympäristöministeriö suosittelee laskentamenetelmäksi ympäristöministeriön julkaisemaa kansallista laskentamenetelmää. Hankkeen alkuvaiheen resurssoinnissa tulee varmistua, että hankkeessa osataan arvioida eri menetelmien ja toteuttajien välisiä eroja.

Kiertotalousvaatimukset korostuvat koko ajan ja julkinen rakentaja voi tässäkin asiassa toimia tiennäyttäjänä ja edelläkävijänä. Kiertotalous ja rakennusosien uudelleenkäyttö vaatii erilaiset suunnitteluratkaisut ja tuotteet ja kiertotalouden vaatimukset tuleekin huomioida hankkeen alusta alkaen. Näiden määrittelyssä tulee olla erityisen huolellinen, jotta varmistutaan vaatimusten toteutuskelpoisuudesta. Markkina kehitty tulevina vuosina merkittävästi kiertotaloustuotteissa ja kierrätettävyydessä.

Myös puumateriaalin alkuperä on tärkeä. Tieto materiaalien alkuperästä on osa rakennushankkeen vastuullista toteutusta. Julkisissa hankinnoissa voidaan vaatia, että käytettävä puu on tuotettu kestävästi. Kestävästi hoidetusta metsästä peräisin olevan puumateriaalin ilmastokriteerien mukaisuus voidaan todentaa metsäsertifioinnilla. Metsäsertifiointi on hyvä vaatimuksien todentamiskeino: sertifikaatin avulla voidaan osoittaa puutavaran alkuperä sekä hankinta- ja jalostusketju metsästä työmaalle. Suomessa on käytössä kaksi suurta sertifiointijärjestelmää PEFC ja FSC.

Tavoitteita asetettaessa tulee huomioida myös mahdollinen siirrettävyys, purettavuus ja käyttöikä. Kaikilla edellä mainituilla voi olla vaikutusta rahoitukseen ja poisto-ohjelmaan. Kyseisiin asioihin ei ole yleistä kriteeristöä, vaan ne tulee käsitellä hankekohtaisesti. Esimerkiksi mahdollisuus koulun laajentamiselle voi olla kannattava optio tietyissä tilanteissa. Kriteeristönä voi käyttää esimerkiksi RTS- luokitusta tai muuta vastaavaa yleisesti käytössä olevaa laatujärjestelmää.

Tilaja voi asettaa hankkeelle jo tarveselvitysvaiheessa konkreettisia tavoitteita hiilipäästöille tai hiilivarastolle. Julkiset rakennuttajat voivat toimia tiennäyttäjinä sitoutumalla konkreettisiin päästörajoihin jo ennen kuin ne muuttuvat velvoittaviksi.

Kootusti hankinnassa tulisi kartoittaa ainakin seuraavat puunkäytön tavoitteet:

- käytetyn puun määrä eri tuotteina
- saavutetut ympäristötavoitteet mittaroituna, esimerkiksi hiilikäden- ja jalanjälki
- miten markkinan muodostumista, investointeja ja kilpailun lisäämistä edistetään
- tiedon mittarointi ja jakaminen muille tilaajille käyttöön
- muiden tilaajaorganisaation asettamien strategisten tavoitteiden täyttyminen.

Kaikista hankkeista tulisi esittää kustannus-hyötyanalyysi, joka ottaa kantaa puunkäytön tavoitteiden täyttämiseen rakennushankkeessa.

## 5.2 Julkisen rakennuttajan osaaminen ja resurssit

Rakennuttajan oman resursoinnin voi jakaa kahteen tärkeään tarkasteltavaan kokonaisuuteen. Ensimmäisenä on hankintavaiheen resursointi ja toisena toteutusvaiheen resursointi. Valittu hankintamenettely ja valittu hankemalli vaativat tietyn määrän resursseja ja vakavin virhe hankkeessa on, että tilaaja ei suunnittele omaa resursointiaan oikein. Tilajan omien resurssien lisäksi voidaan myös johtamisessa käyttää ulkoisia palveluita. On

kuitenkin suositeltavaa, että hankkeella on aina tilaajaorganisaatiossa työskentelevä vastuhenkilö, joka vastaa hankkeesta kokonaisuutena. Tämän vastuun ulkoistaminen on erittäin haastavaa.

Eri hankintamenettelyt vaativat erilaisen resursoinnin. Monivaiheinen neuvottelumenettely sitoo merkittävästi enemmän resursseja, kuin avoimen menettelyn tarjousten vertaaminen. Vastaavasti KRV-urakan johtaminen on merkittävästi kevyempää kuin jaettuna urakkana toteutetun tai allianssina toteutetun hankkeen johtaminen.

Toisena keskeisenä osa-alueena on osaaminen. Eri hankintamenettelyt ja toteutusmallit vaativat erilaisen määrän omaa osaamista. Oma osaaminen tulee arvioida kriittisesti, ja sitä tulee täydentää tarvittaessa ulkopuolisilla palveluilla. Rakennushanke voi toimia myös osaamisen kasvattajana. Esimerkiksi allianssihankkeessa tieto jaetaan avoimien kirjojen periaatteella, jolloin tilaaja saa poikkeuksellisen hyvän näkymän prosesseihin, hinnanmuodostukseen ja muihin toimintaan vaikuttaviin seikkoihin.

Resursointi tulee nähdä strategisena valintana. Jos oma organisaatio on ohut, eivät osaaminen ja tietotaito myöskään kerry organisaatioon. Julkiset rakennuttajat pystyvät tyypillisesti ennakoimaan hyvin tulevia rakennusinvestointejaan, ja tämä mahdollistaa pitkäjänteisen resurssisuunnittelun.

Mahdollista osaamisvajetta ei myöskään ratkaista sillä, että kaikki kohteet ostetaan avaimet käteen -toteutuksina. Tämä karsii merkittävästi tarjontaa eikä osaaminen jatkossakaan muodostu omaan organisaatioon. Julkisten rakennuttajien tulee rohkeasti kouluttaa omaa henkilöstöään ja pyrkiä systemaattisesti kasvattamaan osaamistaan.

Hankesuunnitelman keskeisenä osa-alueena onkin hankintaorganisaation oma resursointisuunnitelma, ja tämän tulee vaikuttaa valittavaan toteutusmalliin.

**Kuva 5.** Suomalais-venäläinen koulu, 2021, Helsinki. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Senaatti-kiinteistöt, rakennuttajapäällikkö Timo Juolevi. Urakkamuoto: Allianssiurakka. Arkkitehtisuunnittelija: AFKS-Arkkitehdit Oy, Juha Salmenperä. Kuvaajan nimi: Kimmo Räisänen



## 5.3 Markkinakartoitus

Tuntematta markkinatilannetta ja markkinoita on käytännössä mahdotonta laatia onnistunutta hankintailmoitusta. Pahimmillaan hankintayksikkö voi päätyä hankkimaan palvelua, jota kukaan ei pysty tarjoamaan tai tarjouspyyntö rajoittaa merkittävästi tarjoajien määrää. Kartoituksen ensisijainen tavoite onkin hankkia tietoa mahdollisista ratkaisuista, edesauttaa hankinnan sisällön määrittelyssä ja tehostaa investoitavan rahan käyttöä, sekä jakaa tietoa tulevista hankinnoista. Tätä työtä ei voi tehdä toimistosta vaan neuvotteluyhteys markkinoihin ja teollisuuteen on oleellisen tärkeä.

Markkinakartoituksen tuloksen tulisi oleellisesti vaikuttaa valittavaan tuotteeseen, toteutustapaan, hankintamalliin ja lopulta sopimusmalliin. Hyvin tehty markkinakartoitus toimii lähtötietona hankinnan suunnittelulle yhdessä tarveselvityksen tuloksen ja strategisten tavoitteiden kanssa.

Markkinakartoitusta voidaan pitää prosessina, jonka tarkoituksena voivat olla sekä tiedon jakaminen, että hankintaan vaikuttavien seikkojen selvittäminen. Markkinakartoitus voi muodostua mm. seuraavista vaiheista tai niiden yhdistelmästä:

- julkiset ennakoilmoitukset hankinnoista tiedottamiseksi ja/tai markkinoiden selvittämiseksi
- julkiset markkinainfot
- kahdenkeskiset tapaamiset
- kohde- tai projektikäynnit
- sähköiset kyselyt yms.

Markkinavuoropuheluita voi järjestää myös vuorovaikutteisina tilaisuuksina ja esim. erilaisina työpajoina, joissa hankintayksiköt voivat hyödyntää potentiaalisten tarjoajien osaamista. Näihin tilaisuuksiin voi kutsua mahdollisten tarjoajien lisäksi myös hankinnan kohteeseen liittyviä sidosryhmiä.

Markkinakartoitus palvelee aina myös markkinoiden tiedottamisessa. Riittävän varhainen tiedottaminen mahdollistaa esimerkiksi

- tarjoajien varautumisen tuleviin hankintoihin
- tarjouskilpailuun valmistautumisen
- mahdollisten kumppaneiden tai alihankkijoiden valinnan
- tarjouskilpailun ja hankkeen resursoinnin
- haluttaessa myös tarjouskilpailun nopeuttamisen (ennakoilmoitus tarjousajan lyhentämiseksi)



Markkinakartoitus antaa mahdollisuuden selvittää hankintoihin vaikuttavia tekijöitä, kuten esimerkiksi

- markkina- ja kilpailutilannetta, kysyntää ja tarjontaa sekä taloudellista suhdannetta
- tarjoajien määrää ja laatua
- tarjottavia ratkaisuja ja niiden vaihtoehtoja
- hankintaan soveltuvia toteutusmalleja
- soveltuvia hankintamenettelyjä
- tarjoajien soveltuvuusvaatimuksia ja tarjousten vertailuperusteita
- sopimuksia ja sopimusehtoja
- tarvittavia lähtötietoja tai suunnitelmia tms.

Markkinakartoituksen sisältö voi perustua hankinnan kohteen valmistelun tai suunnittelun tilanteeseen. Aikaisen vaiheen markkinakartoituksissa kannattaa keskittyä tiedottamiseen ja markkinatilanteen selvittämiseen, kun taas loppuvaiheen markkinakartoituksissa voi olla perusteltua keskittyä hankkeen toteutusmuotoihin ja hankintaprosessin yksityiskohtiin.

Markkinakartoituksia laadittaessa tulee huolehtia toimijoiden yhdenvertaisesta ja reilusta kohtelusta. Markkinakartoituksen tuloksena tulee välttää ratkaisuja, jotka poissulkevat tarjoajia, jos tälle ei ole erityistä perustetta. Kartoituksen nimenomainen tarkoitus on edistää toimivan tarjouskilpailun järjestämistä, eikä supistaa tarjontaa. Puurakentamisessa eri rakenneratkaisut voivat sulkea toisiaan pois, joten tämä seikka tulee erityisesti huomioida hankintamenettelyä ja ratkaisuja valittaessa.

Jos hankinnan sisältöä muokataan markkinakartoituksen pohjalta, tulee huolehtia, että tieto tästä tulee kaikille tarjoajille riittävän aikaisin, jotta he voivat halutessaan reagoida muuttuneeseen ratkaisuun ennen tarjouksen jättämistä. Markkinakartoituksen yhtenä oleellisena tarkoituksena on parempien ratkaisujen löytäminen, joten prosessi tulee suunnitella niin, että saatu lisäymmärrys voidaan hyödyntää osana hanketta kilpailua vääristämättä.

Toinen huomioitava seikka on etukäteen arvioida, joudutaanko hankinnan valmisteluun osallistuneita tahoja sulkemaan ulos varsinaisesta tarjouskilpailusta. Tältä osin on tärkeää, että kaikilla tarjouskilpailuun osallistuvilla tarjoajilla on saatavilla samat tiedot hankinnasta kuin tahoilla, jotka ovat osallistuneet hankinnan valmisteluun. Hankinnan valmisteluvaiheessa saatuja tietoja ja taustoja voidaan kuvata esimerkiksi tarjouspyynnössä tai hankekuvauksessa ja siten saattaa tarjoajat tiedollisesti yhdenvertaiseen asemaan ja pyrkiä poistamaan mahdolliset kilpailun vääristymät. Lähtökohtaisesti poissulkeminen pitää tehdä vain, jos yhdenvertaista tarjoajien kohtelua ei pystytä muuten toteuttamaan.

Poissulkemista varmuuden vuoksi ei siis tule tehdä, ja toimittajien osaamista tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan heti hankkeen alusta alkaen. Jos poissulkemista esitetään, tulee tarjoajalle antaa mahdollisuus todistaa, että heidän toimintansa ei ole vääristänyt kilpailua.

Markkinoiden kartoittaminen on vielä oleellisempaa innovaatiomenettelyssä tai yhteistoinnallisissa sopimusmalleissa. Näissä malleissa voidaan edetä vaiheittain valittujen tarjoajien kanssa yhdessä kehittäen ratkaisua hankkeeseen. Tämän vuoksi on korostuneen tärkeää arvioida etukäteen markkinoita ja markkinatilannetta ja sitä, onko tarvittavaa ratkaisua vielä olemassa markkinoilla. Innovaatio toiminnassa on tyypillistä, että etukäteen ei tiedetä, miten hanke toteutetaan. Tämän vuoksi eri tarjoajien vertailuun tulee kiinnittää erityistä huomioita, jotta potentiaaliset tarjoajat ja ratkaisut ylipäänsä tunnistetaan ja pystytään valitsemaan tavoitteiden kannalta potentiaalisin kumppani tai kumppanit hankkeeseen.

Markkinakartoitukset ovat kustannustehokas tapa hankintojen kehittämiseksi. Niiden merkitys on erityisen suuri kehittyvillä markkinoilla, joissa sekä potentiaalisten tarjoajien määrä että tarjottavat ratkaisut kehittyvät nopeasti. Tällaisia aloja ovat mm. puurakentaminen ja energiatehokkuuspalvelut.

## 5.4 Riskienhallinta

Tässä oppaassa riskillä tarkoitetaan ennakoimatonta tapahtumaa. Tapahtumalla voi olla negatiivinen tai positiivinen vaikutus. Suunniteltu ja oletettu lopputulos esittää näin ollen tapahtuman oletusarvoa. Riskillä on aina suuruus ja toteutumisen todennäköisyys.

Puurakentaminen ei itsessään aiheuta merkittäviä lisäriskejä, mutta tuotannon sijaitseminen muualla kuin työmaalla, tavanomaisesta mahdollisesti poikkeavat sopimusmallit, kosteudenhallinta, tietyissä ratkaisuissa suppea tarjonta tai muut erityispiirteet tulee kuitenkin huomioida osana riskien arvioimista.

Keskeisin keino riskienhallinnassa on hankkeen toteutusmalli ja valittu sopimusmalli. Sopimuksessa määritellään toimittajan ja tilaajan välisen kustannusjaon ja palkkion lisäksi riskien jakamisesta. Tunnistetut riskit ja valittu riskitaso ovat keskeinen kriteeri valittaessa sopimusmallia. Tilaaajan tulee huomioida, että riskien siirtäminen toimittajalle maksaa aina ja riskin siirto ei poista riskiä. Oikean riskitason arvioinnissa tulee huomioida se, mitä riskejä tilaaja ja toimija kykenevät kantamaan kohtuullisin kustannuksin.

Kaupallisten riskien hallinnassa hyvin suoritettu markkinakartoitus on avainasemassa. Toisaalta tilataan ratkaisua, joka on markkinoilta saatavissa, tai osataan valita menettely, jolla ratkaisua pystytään kehittämään markkinoiden kanssa. Sopimuksen pilkkominen pienempiin kokonaisuuksiin esimerkiksi jaetuksi urakaksi voi lisätä tarjontaa, mutta vaatii lisää hankintaosaamista ja resursointia tilaajalta. Hyvänä käytäntönä pidetään tavanomaisesta poikkeavien kohteiden suunnitteluratkaisujen tarkastuttamista kolmannella osapuolella.

## 6 Hankintavaihe

### 6.1 Hankintamenettelyn valinta

Hankinta voidaan toteuttaa avoimena menettelynä, rajoitettuna menettelynä, tarjousperusteisena neuvottelumenettelynä, kilpailullisena neuvottelumenettelynä, innovaatiokumppanuutena, suunnittelukilpailuna, neuvottelumenettelynä, josta ei julkaista ilmoitusta, esikaupallisena hankintana (innovaatiokumppanuus) tai puitejärjestelynä. Käytännössä neuvottelumenettelyt, joista ei julkaista ilmoitusta, ja puitemenettelyt sopivat vain hyvin rajattuihin tilanteisiin.

Tässä oppaassa ei käsitellä eri menettelyjä yksityiskohtaisesti vaan keskitytään niiden ominaisuuksiin puurakennushankkeen kannalta. Menettelyjä ei tule myöskään sekoittaa eri toteutusmuotoihin ja sopimusmalleihin. Esimerkiksi allianssihankkeen voi hankkia avoimella menettelyllä tai innovaatiokumppanuutena. Lähtökohtaisesti puuhankkeita ei kannata toteuttaa millään tietyllä menettelyllä vaan oikea menettely tulee valita aina hankkeen tavoitteiden, markkinatilanteen ja strategisten tavoitteiden perusteella. Menettelyn valinta on yksi keskeisiä hankkeen johtamiseen liittyviä valintoja.

Avoin ja rajoitettu menettely toimivat erinomaisesti tilanteessa, jossa tarjouksen sisältö on yksiselitteisesti määriteltävissä. Tällaisia ovat rutiininomaiset rakennuskohteet. Avoimet menettelyt lisäävät merkittävästi kilpailua, ja markkinatilanteessa, jossa on mahdollista saada useita laadukkaita tarjouksia, tulee suosia avoimia menettelyjä. Kynnystä avoimien menettelyjen toteutukseen voidaan madaltaa toteuttamalla markkinavuoropuhelut ja kartoitukset kattavasti ennen varsinaista tarjousta. Riittävien referenssien tai muun tilaajan vaatimuksen vuoksi joskus voi olla järkevää käyttää rajoitettua menettelyä, jossa varsinainen tarjous toimitetaan vain kelpoisiksi osoitetuille tarjoajille.

Neuvottelumenettelyissä (ml. kilpailullinen) etuna on se, että tilaaja voi myötävaikuttaa tarjousten sisältöön ja laatuun ja näin ohjata tarjoajia tarjoamaan paremmin tarpeisiin vastaavaa toteutusta. Varsinkin monimutkaisissa kohteissa, joissa sisällön määrittely etukäteen voi olla haastavaa, voidaan neuvottelulla päästä tilaajaa hyödyttävään lopputulokseen. Neuvottelumenettelyt ovat suhteellisen raskaita, ja tämä voi rajoittaa saatavien tarjouksien määrää. Toisaalta puurakentamisessa monet ratkaisut ovat tuotantolaitos- tai toteuttajakohtaisia, jolloin vain neuvottelemalla päästään optimaaliseen ratkaisuun. On huomattava, että neuvottelun jälkeen sopimus voidaan tehdä kiinteällä hinnalla.

Tulee kuitenkin huomioida, että erilaisia neuvottelumenettelyitä ei voi valita automaattisesti menettelytavaksi vaan niiden käyttö tulee aina perustella. Perusteena voi olla se, että avoimin menettelyin ei saatu hyväksyttäviä tarjouksia, markkinoilla ei ole tarjota suoraa ratkaisua tarpeeseen, hankinta sisältää suunnittelua tai innovatiivisia ratkaisuja tai tekniselle toteutukselle ei ole riittävän vakiintuneita käytäntöjä (esimerkiksi standardeja). Kaikki edellä mainitut kohdat voivat tulla kyseeseen puurakennushankkeessa. Puurakennushankkeeseen saattaa sisältyä esimerkiksi tarve suunnitella tarkemmin hankinnan lopputulosta ja rakennuksen yksityiskohtia.

Innovaatiokumppanuusmenettelyssä ostetaan rakennuksen lisäksi uuden ratkaisun kehittämiseksi tarvittavat T&K-palvelut. Neuvottelumenettelyihin verrattuna tämä eroaa siitä, että sisältöä kehitetään vielä sen jälkeen, kun sopimus on jo laadittu. Innovaatiokumppanuus sopii tuotekehityshankkeisiin, joita puurakentamisessa tarvitaan myös tulevaisuudessa. Innovaatiorakennuksen erityisenä etuna on se, että julkinen hankkija voi edistää merkittävästi sellaisten ratkaisujen syntymistä markkinoille, joita toimijat eivät välttämättä yksin kykene toteuttamaan.

Suunnittelukilpailu on tarkoitettu ensisijaisesti suunnitelmien laatimiseen. Suunnittelukilpailun käyttämisessä tulee puurakennushankkeessa olla erityisen huolellinen. Toimijoilla ja eri toteutusmalleilla voi olla merkittävästikin toisistaan poikkeavia mitoitusarvoja tai muita raja-arvoja. Suunnittelukilpailun vaatimuksia laadittaessa tulee ottaa huomioon, että laadittava suunnitelma on toteutuskelpoinen. Markkinavuoropuheluiden käyttö on suositeltavaa suunnittelukilpailun määrittelyssä.

Yleisesti voidaan todeta, että kaikilla eri menettelyillä voidaan hankkia puukohteita. Oikean menettelyn valinta kohteen mukaan onkin avain onnistuneeseen hankintaan. Yleisenä teemana on toimijoiden ja ratkaisujen monimuotoisuus. Tämä johtaa siihen, että ulkopuolisen tahon on vaikea tietää, mikä ratkaisu eri kohteissa on optimaalinen, ja sellainen tilanne puoltaa erilaisten neuvottelumallien hyödyntämistä silloin, kun niiden ehdot täyttyvät. Yksinkertaisissa kohteissa avoimet ja rajoitetut menetelmät ovat tehokkaimpia.

**Kuva 6.** Mankkaan päiväkodin laajennus, 2022, Espoo. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Espoon Tilapalveluliikelaitos. Urakka muoto: kaksivaiheinen kokonaisurakka. Arkkitehtisuunnittelija: Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy. Kuvaajan nimi: Mika Huisman



## 6.2 Tarjoajien soveltuvuusvaatimukset

Terveen kilpailuasetelman luomiseksi kannattaa tilaajan pohtia tarkkaan, millaisia soveltuvuusvaatimuksia tarjoajille asetetaan.

Referenssien tavoite on varmistaa tarjoajan kyky hallita ja olla mukana isoissa hankkeissa, mutta liian kovat vaatimukset sulkevat tarjoajia kilpailun ulkopuolelle.

Markkinakartoitus ts. markkinavuoropuhelu on todettu hyväksi työkaluksi myös referenssien, liikevaihtovaatimusten ym. kartoittamiseksi. Markkinavuoropuhelun kautta saatujen näkemysten perusteella on tilaajan helppoa asettaa rima oikealle tasolle omien tavoitteidensa mukaisesti kuitenkin mahdollistaen terveen kilpailuasetelman syntymisen.

Muiden julkisten rakennuttajien kilpailutusmateriaaleihin tutustuminen on suositeltavaa. Kun tilaajat asettavat tarjoajille mahdollisimman samanlaiset vaatimukset kaupungista tai kunnasta riippumatta, he tekevät tarjoamisesta vähemmän työlästä, vievät tarjoajilta vähemmän aikaa ja siten laskevat myös yksittäisten hankkeiden hintaa, kun tarjoajien työmäärä yksittäistä tarjousta laatiessa vähenee huomattavasti.

Referenssivaatimuksia asetettaessa on hyvä tutustua olemassa olevaan puurakennuskantaan, jotta referenssivaatimuksista tulee realistisia. Referenssejä mietittäessä on hyvä huomioida myös, että 'puurakennukset' ovat usein 'hybridirakennuksia'. Referenssit liitoksista muiden materiaalien kanssa ovat tärkeitä. Näin ollen tarjoajien kokemus esimerkiksi tiettyntyyppisistä betonirakennuksista voidaan ottaa huomioon, kun kokemusta jonkin tyyppisestä puurakentamisesta löytyy.

Liikevaihtovaatimus ei välttämättä ole luotettavin tapa saada tietoa yrityksen kelvollisuudesta, koska liikevaihtoa pystyy manipuloimaan ja se kasvaa muiden yritysten kauttalaskutuksesta. Kasvuprosentti ja 'tase' kertovat enemmän yrityksen taloudellisesta tilanteesta. Yksittäisen yrityksen liikevaihtovaatimuksen sijaan voidaan konsortiossa huomioida koko konsortion yhteenlaskettu liikevaihto, jolloin myös pienemmillä yrityksillä on mahdollisuus saada jalansijaa markkinoilla. Hankintayksikkö voi edistää tätä kuvaamalla tarjouspyynnössä selkeästi, että konsortioiden ja työyhteisöjen eli ryhmittymän jäsenten liikevaihto lasketaan yhteen.

Tarjoajan kelpoisuus ja riskit tuleekin aina tarkastella kokonaisuutena ja hankekohtaisesti. Riskienhallintatoimenpiteiden tulee olla myös oikeasuhtaisia eikä lisävaateita tule vaatia varmuuden vuoksi. Tilaajalle voi olla taloudellisesti järkevää kantaa osa riskeistä itse eikä kaikkia riskejä kannata ulkoistaa markkinoille. Oman organisaation riskinkantokyvyn mahdollisuus ja halukkuus ohjaavat myös merkittävästi minimivaatimusten asetantaa. On myös ehdottoman tärkeää, että kaikkea ei sallita vaan vaaditaan niitä asioita, joilla on merkitystä tilaajalle.

## 6.3 Tarjousmateriaali ja muut asiakirjat

Tilaaajan kannattaa harkita tarkkaan, mitä materiaalia tarjoajilta on pakollista vaatia. Hyviä dokumenttivaatimuksia tarjoajan luotettavuuden varmistamiseksi ovat esimerkiksi 'Luotettava Kumppani'-rekisteriotteet.

Tarjoajat kokevat liiteasiakirjojen kokoamisen työläänä, ja työläys nostaa tarjousten laatimisen hintaa. Tarjousmateriaalien sekä asiakirjavaatimusten yhtenäistäminen helpottaisi tarjoamisprosessia, sekä laskisi kustannuksia. Hankintayksikön on myös lähtökohtaisesti hyvä edellyttää todistuksia ja selvityksiä vain tarjouskilpailun voittajalta. Tällöin tarjoajien edellytetään toimittavan todistukset ja selvitykset pyydettäessä, ei tarjouksensa liitteenä. Tällöin vähennetään tarjoajien hallinnollista taakkaa.

Tarjousten voimassaoloaikaa ei kannata väkisin venyttää turhan pitkäksi (2 kk todettu sopivan pituiseksi ajaksi), jottei tarjoaja joudu lisäämään hintaan riskikerrointa turhan paljon.

## 6.4 Hiilijalan- ja kädenjäljenlaskenta vertailuperusteena

Hiilijalanjälki- ja/tai hiilikädenlaskentaa on mahdollista käyttää myös vertailuperusteena. Hyvänä käytäntönä on koettu vaatimus hiililaskennasta, jolloin myös se pisteytetään osana laatuvertailua. Tietyissä rajatuissa menettelyissä hiililaskenta voidaan pisteyttää osana väliarviointia, jolloin toimijalla on vielä mahdollisuus kehittää omaa ratkaisuaan ennen lopullista tarjousta.

Hiilijalanjälkilaskentametodien vielä kehittyessä kannattaa laskenta kaikkien tarjoajien tarjousmateriaaleihin teettää yhdellä taholla, esim. ulkopuolisella konsultilla, tällöin laskennassa on varmasti käytetty samoja määreitä ja laskentamateriaalit ovat keskenään vertailukelpoisia. Ulkopuolista konsulttia käytettäessä tulee huomioida sen edellyttävän, että 1) tarjouspyynnössä on kuvattu selkeästi tämä prosessi sekä ulkopuolisen asiantuntijan hyödyntäminen, 2) vertailun suorittaminen on läpinäkyvää eli tarjoajilla on tarjousta laatiessaan tiedossa, millä seikoilla vertailussa on merkitystä, ja 3) vertailu perustuu vain tarjouksissa esitettyihin tietoihin eli tarjoajat itse toimittavat kaikki hiilijalanjäljen laskennassa käytettävät tiedot.

Rakennuksen hiilikädenjälki tarkoittaa rakentamisesta koituvia myönteisiä ilmastovaikutuksia, joita ei syntyisi ilman rakennuksen rakentamista. Näitä ovat esimerkiksi puupohjaisiin rakenteisiin sitoutunut hiili ja rakennustuotteiden kierrätys.



## 6.5 Tarjousten vertailu

Kun tarjouksia vertaillaan, hinnan lisäksi voidaan ja suositellaan käytettävän laatukriteerejä. Prosessina puurakennuksen tarjouksen vertailu ei eroa mitenkään muusta rakentamisesta. Keskeistä on, että vertailun perusteet ovat läpinäkyviä, mahdollisimman yksitulkintaisia ja ennakkoon tarjoajilla tiedossa.

Etenkin laatupisteiden osalta on pisteytyskriteerien perusteiden avaaminen jo tarjouspyynnössä tärkeää. Mitä ominaisuuksia referensseissä arvotetaan ja kuinka monta pistettä kustakin kriteeristä on mahdollista saada. Tarjouksia arvioidessa on laatutarkastelun perusteellisuus erityisen tärkeää. Laatutarkastelua tekevän työryhmän perustelut on kirjattava ylös ja ne ovat julkista tietoa tarkastelun jälkeen.

On myös mahdollista asettaa puurakentaminen laadun vertailuperusteeksi esimerkiksi antamalla tarjoajalle laatuvertailussa pisteitä, mikäli rakennuksen kantavat rakenteet toteutetaan puusta. Tällöin tarjouspyyntö mahdollistaa puurakentamisen, mutta se ei ole kuitenkaan pakollinen vähimmäisvaatimus. Sisällyttämällä puurakentamisen osaksi laatuvertailua on siten mahdollista myös kompensoida puurakentamisen mahdollisesti suurempia kustannuksia antamalla puurakennuksen sisältäville tarjoukselle laatupisteitä hinta-laatuvertailuun.

Innovatiivista kohdetta haettaessa hinta-laatusuhteen tulisi olla minimissään 50/50. Laatupaino voi olla myös tätä suurempi. Jos halutaan keskittyä vain laadulla vertaamiseen, voidaan käyttää kilpailutuksessa ns. ranskalaista urakkaa, jossa maksimihinta ilmoitetaan ja laadullisesti paras esitys voittaa kilpailun. Tämä voi olla hyvä malli, jos budjettirajoite on ennalta määrätty. Toisaalta tilaaja harvoin tietää kaikkia mahdollisuuksia etukäteen ja investoinnin maksimimäärän lukitseminen voi jättää esimerkiksi elinkaaren kannalta edullisia ratkaisuja ulos kilpailusta.

## 6.6 Puurunkoisten toteutusvaihtoehtojen vertailu

Puurunkoisten toteutusvaihtoehtojen vertailu ei sellaisenaan eroa muusta tarjouksien vertailusta. On ensisijaisen tärkeää, että vertailua laadittaessa vertaillaan tarjouksia keskenään vastaavin perustein. Yleensä onkin oleellista, että hinnan lisäksi vertaillaan laadullisia ominaisuuksia hankintailmoituksessa määritellyllä tavalla. Tärkein vertailtava seikka on suunnitteluratkaisun laatu. Lisäksi voidaan verrata monia muita tässä oppaassa käsiteltyjä ominaisuuksia, kuten hiilikäden- tai jalanjälkeä, tai vaikkapa rakennusaikaa. Tämä on tyypillinen kilpailutustapa erilaisissa SR-mallisissa urakkamuodoissa.

Hankinta on voitu jakaa myös osiin. Tätä ei tule sekoittaa kiellettyyn hankinnan pilkkomiseen, jonka tarkoituksena on pyrkimys välttää kilpailutusvelvoite. Puurunkoisten vaihtoehtojen vertailussa keskeistä on yhteismitallisten tarjousten saaminen, ja vertailun mahdollistamiseksi korostuvat markkinavuoropuheluiden ja tarjousaineiston rooli. Keskeisiä asiakirjoja vertailtavuuden varmistamiseksi esimerkiksi rungon tuoteosatoimituksessa ovat urakkaohjelma, urakkarajaliite, urakkarajaliitteen tarkenne, turvallisuusasiakirja ja tilaajan suunnitteluohjeet sekä kohteen suunnitteluaineisto. Osiin jaettaessa suunnittelua tulee tyypillisesti viedä viitesuunnitelmatasoa pidemmälle, jotta voidaan varmistua toimitussällöstä riittävällä tarkkuudella. Osiin jaettaessa joudutaan käytännössä valitsemaan suunnitteluratkaisut ennen kilpailutuksen toteuttamista, jotta tarjouksia voidaan verrata keskenään ja eri osat ovat yhtensovitettavissa. Osiin jaettaessa on laadullisten mittarien merkitys vähäisempi kuin SR-toteutuksissa, mutta kisaan voidaan silti sisällyttää laadullisia mittareita, kuten referenssejä, suosituksia, mahdollisia toimitusaikoja tai muita tilaajan kannalta oleellisia seikkoja.

Kolmantena vaihtoehtona ovat erilaiset integroidut toteutusmallit, joissa tilaaja ei käytännössä kilpailuta suunnitteluratkaisua vaan kokoa hankkeeseen kannaltaan parhaan toteutusorganisaation ja kyvykkyyden. Tarjoajan tai tarjoajien vertailussa voidaan hintakomponenttina käyttää palkkioprosenttia. Palkkiota määriteltäessä tulee varmistua, mitä eri urakkamuodoissa ja hankkeissa tarkoitetaan palkkiolla. Esimerkiksi tehdasvalmistuksen ja työmaatoiminnan kulurakenteet poikkeavat merkittävästi keskenään, ja palkkion määrittely tulee tarkistaa huolellisesti, jotta tarjotut palkkioprosentit ovat keskenään vertailukelpoisia. Keskeinen idea integroiduissa malleissa on saada kyvykkäin ja paras tiimi ratkaisemaan tilaajan tarvetta. Tästä johtuen kilpailutuksessa tulisi keskittyä toteuttajien referenssien ja osaamisen todentamiseen. Osaamista voidaan testata erilaisissa pisteytettävissä työpajoissa, ennakkotehtävissä tai muissa vastaavissa tilanteissa, joissa ongelmanratkaisukykyä voidaan testata.

## 6.7 Erimateriaalisten runkoratkaisujen vertailu

Eri materiaalien runkoratkaisujen vertailuun pätevät samat lainalaisuudet kuin puuvaihtoehtojen keskinäisessä vertailussa. Keskeistä on kuitenkin tunnistaa, mitä tavoitteita tilaaja on asettanut, ja pisteyttää erilaisin mittarein näiden tavoitteiden toteutumista.

Eri runkovaihtoehtoja vertailtaessa on huomioitava, että samalla viitesuunnitelmalla on hyvin harvoin järkevää toteuttaa eri materiaaleista yhtä tehokasta ratkaisua. Käytännössä viitesuunnitelma suosii aina jotain rakentamisen tapaa tai materiaalia. Tästä syystä, jos kisassa halutaan vertailla erimateriaalisia runkovaihtoehtoja, tulee niistä käytännössä teettää omat suunnitelmavaihtoehdot. Tämä ohjaa hankintaa tiettyihin hankintatapoihin.

Eri runkomateriaaleja vertailtaessa tulee kiinnittää huomiota myös eri tilaajan tavoitteisiin ja niiden määrittelyihin. Myös muut määritykset kuin runkomateriaali voivat oleellisesti vaikuttaa materiaalien valintaan epäsuorasti. Esimerkiksi tietyt talotekniset järjestelmävaihtoehdot voivat ohjata erilaisiin toteutustapoihin. Tästä syystä tilaajan tulisikin määrittää vain ne seikat, jotka aidosti vaikuttavat tilaajan tavoitteisiin. Näiden epäsuorien vaikutusten hahmottamisessa avainasemassa on laadukkaasti toteutettu markkinavuoropuhelu.

Myös liiallisten kriteerien asettaminen voi ohjata tilaajan kannalta epäedullisempaan ratkaisuun. Esimerkiksi jos aikataulutavoite asetetaan liian tiukaksi ilman erityistä tarvetta voi se johtaa erilaiseen toteutusratkaisuun kuin ilman tiukkaa tavoitetta. Varmuuden vuoksi vaatiminen ei siis automaattisesti lisää laatua tai edistä tilaajan tavoitteita kokonaisuutena.

## 7 Toteutusmuotojen erityispiirteet puurakentamisessa

### 7.1 Toteutusmuotojen valinta puurakentamisessa

Rakennushankkeen toteutusmuoto on urakkamuotoa laajempi käsite. Sen valinnassa keskeistä on suunnittelun ja rakentamisen työnjako, kuka vastaa suunnitelmista ja viettäkö hanke läpi lineaarisesti vaiheittain vai suunnittelua ja rakentamista limittäen. Toteutusmuotoja tulee tarkastella vaihtoehtoisina tapoina toteuttaa hanke.

Toteutusmuoto määrittää rakennushankkeeseen ryhtyvän, rakennuttajan, suunnittelijoiden, rakennusliikkeen ja muiden toimittajien välisen työnjaon, osapuolten tehtävät ja vastuut, suhteet ja osallistumisen muodot sekä riskien ja hyötyjen jakamisen periaatteet. Sen valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm:

- tilaajan tavoitteet ja reunaehdot (rahoitus, aikataulu, hiilijalanjälki tms.)
- hankinnan kohde (sisältö ja laajuus, toiminnalliset ja tekniset vaatimukset tms.)
- tilaajan resurssit ja osaaminen (oma asiantuntemus, hankittavat resurssit ja osaaminen tms.)
- tilaajan päätöksenteko (valtuudet ja prosessi)
- markkinatilanne (suhdanne ja toimittajamarkkina).

Toteutusmuodot voi jakaa seuraaviin päävaihtoehtoihin:

- kokonaisurakkamuodot
- suunnittelun ja rakentamisen sisältävät toteutusmuodot
- projektinjohtourakkamuodot
- integroidut toteutusmuodot (IPT).

Lisäksi eri toteutusmuodoissa voidaan käyttää erilaisia maksuperusteita, kuten kokonaishinta, yksikköhinta, tavoitehinta, laskutyö tai open book -mallilla korvattavat kustannukset.

Julkisissa hankkeissa toteutusmuodon valinta määrittää markkinoiden hyödyntämisen periaatteet. Tällä on merkitystä erityisesti puurakentamisen kehittyvillä markkinoilla.

Kuvio 3. Toteutusmallit &amp; hankintamenettelyt (Vison Oy)

Toteutusmuoto	Soveltuvuus	Hankintamenettely	Tarjoajat	Soveltuvuusvaatimukset	Tarjousten vertailuperusteet	Prosessin pituus	Riskit ja mahdollisuudet	Huom!
Kokonaisuurakka-muodot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pienuhköet ja selkeät kohteet</li> <li>Pienuhköet riskit, ei kehittämistarvetta</li> <li>Asuinkiinteistöt, päiväkodit, sote-kiinteistöt, liikuntahallit tms.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avoim menettely</li> <li>Rajoitettu menettely</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennusliikkeet</li> <li>Tuoteosa- ja elementti-toimittajat alihankkijoina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taloudellinen tilanne</li> <li>Yritysreferenssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hinta</li> <li>Laatu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjousaika 35 pv</li> <li>Hankinta 1,5-2 kk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähtötieto- ja suunnitelmariskit sekä lisä- ja muutostyöriskit tilaajalla</li> <li>Toteutus- ja hintariskit tarjoajalla</li> <li>Osapuolet kantavat omat riskinsä</li> <li>Markkinariskinä tarjottavien ratkaisujen ja/tai tarjoajien määrän rajaaminen valmiilla suunnitelmilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avoimen menettelyn käyttö voi johtaa tarjoajien poissulkemiseen tarjousten jättämisen jälkeen</li> </ul>
Suunnittelun ja rakentamisen sisältävät toteutusmuodot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laajemmat ja vaativammat kohteet</li> <li>Kohtuulliset riskit ja kehittämispotentiaali</li> <li>Koulut, monitoimitalot, terveyskeskukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rajoitettu menettely</li> <li>Neuvottelumenettely</li> <li>Suunnittelukilpailu*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennusliikkeet</li> <li>Tuoteosa- ja elementti-toimittajat alihankkijoina</li> <li>Arkkitehti- ja suunnittelu-toimistot alihankkijoina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taloudellinen tilanne</li> <li>Yritysreferenssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hinta</li> <li>Laatu, suunnitelmat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hakemukset 30 pv</li> <li>Tarjousaika 30 pv</li> <li>Hankinta 3-6 kk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähtötieto- ja toiminnallisten ja teknisten vaatimusten määrittelyriskit tilaajalla</li> <li>Suunnitelma-, toteutus- ja hintariskit tarjoajalla</li> <li>Osapuolet kantavat omat riskinsä</li> <li>Markkinariskinä tarjouskustannukset ja tarjoajien määrä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjousneuvottelut sopimuksista ja/tai teknisistä- ja toiminnallisista vaatimuksista</li> <li>Suunnitelmien kehittäminen suunnittelukilpailuissa</li> <li>Edellyttää usein tarjouspalkkion maksamista</li> </ul>

Toteutusmuoto	Soveltuvuus	Hankintamenettely	Tarjoajat	Soveltuvuusvaatimukset	Tarjousten vertailuperusteet	Prosessin pituus	Riskit ja mahdollisuudet	Huom!
Projektinjohtourakka-muodot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknisesti tai toiminnallisesti haastavat kohteet</li> <li>Suuremmat riskit ja/tai kehittämispotentiaali</li> <li>Riskien osittainen jakaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neuvottelumenettely</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennusliikkeet</li> <li>Tuoteosa- ja elementti-toimittajat alihankkijoina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taloudellinen tilanne</li> <li>Yritysreferenssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektioorganisaatio, referenssit</li> <li>Hinta, projektinjohtopalkkio</li> <li>Laatu, projektisuunnitelmat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hakemukset 30 pv</li> <li>Alustava tarjousaika 30 pv</li> <li>Lopullinen tarjousaika 0,5-1,5 kk</li> <li>Hankinta 3-4 kk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lähtötieto ja suunnitelmariskit osittain tilaajalla</li> <li>Toteutussuunnittelu-, toteutus ja hintariski tarjoajalla</li> <li>Toteutus ja hintariski osin yhteinen</li> <li>Markkinariskinä toteutustavan osaaminen ja tarjoajien määrä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjousneuvottelut sopimuksista ja/tai suunnitelmien sisällöstä ja laatuvaatimuksista tai kehitystyöpajat projektin kehittämisestä</li> <li>Vaatii tilaajalta osaamista ja resursseja toteutuksen aikana</li> </ul>
Integroivat toteutusmuodot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompleksiset kohteet</li> <li>Suuret riskit ja/tai suuri kehittämispotentiaali</li> <li>Yhteiset kannustimet</li> <li>Riskien ja hyötyjen jakaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neuvottelumenettely</li> <li>Suunnittelu-kilpailu*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennusliikkeet</li> <li>Suunnittelu-toimistot</li> <li>Tuoteosa- ja elementti-toimittajat alihankkijoina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taloudellinen tilanne</li> <li>Yritysreferenssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektioorganisaatio, referenssit ja kyvykkyys</li> <li>Hinta, projektinjohtopalkkio</li> <li>Laatu, projektisuunnitelmat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hakemukset 30 pv</li> <li>Alustava tarjousaika 30 pv</li> <li>Lopullinen tarjousaika 0,5-1,5 kk</li> <li>Hankinta 3-4 kk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suunnitelma-, toteutus- ja hintariskit pääosin yhteisiä</li> <li>Markkinariskinä uuden toteutusmuodon ja osaaminen ja tarjoajien määrä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjousneuvottelut sopimusperusteista ja/tai kehitystyöpajat, projektin ja/tai suunnitelmien kehittämisestä</li> <li>Yhteinen kehitysvaihe</li> <li>Vaatii tilaajalta osaamista ja resursseja kehitys- ja toteutusvaiheissa</li> <li>Edellyttää uudenlaista päätöksentekoa</li> </ul>
Elinkaarimalli ja vuokramalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elinkaari- ja vuokramallilla hankittaessa hankinnan suunnittelua ja toteutusta ohjaavat tarjousten vertailuperusteet (suunnitelmien laatu, käyttöoikeuden hinta tai vuokra tms.) sekä hankintapäätöstä seuraavan suunnittelu- ja kehitysvaiheen kulku (hankesopimus ja palvelusopimus / vuokrasopimus)</li> <li>Elinkaarimallilla toimiessa tulee käyttää neuvottelumenettelyä</li> <li>Vuokrahankkeen voi kilpailuttaa sen sisällöstä ja kompleksisuudesta riippuen millä tahansa hankintamenettelyllä</li> </ul>							

\* Hankintalain määrittämässä suunnittelukilpailussa toimitaan SAFA:n tai RIL:n ohjein. Näissä kilpailuissa kilpailutetaan tyypillisesti suunnitelma tai tekninen ratkaisu, jota voivat tarjota esim. arkkitehtitoimistot, erilaiset ryhmittymät tai esim. suunnittelijat ja tuoteosatoimittajat yhdessä

**Kuva 7.** Pikku-Finlandia, 2022, Helsinki. Kohteen omistaja/rakennuttaja: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala. Urakka muoto: teknisten ratkaisujen urakka. Arkkitehtisuunnittelija: Jaakko Torvinen, Elli Wendelin, Havu Järvelä, professori Pekka Heikkinen ja Arkkitehdit NRT Oy, urakoitsijan arkkitehti Arkitekrum Oy. Kuvaajan nimi: Tais Griguol



## 7.2 Käytettävät toteutusmuodot

### 7.2.1 Kokonaisurakkamuodot

Kokonaisurakkamuoto perustuu tilaajan valmiiksi laatimiin suunnitelmiin. Tilaajan suunnitelmat ohjaavat haluttuun lopputulokseen ja mahdollistavat niihin perustuvan kustannusarviolaskennan. Malli johtaa yleensä valmiiden suunnitelmien kilpailuttamiseen hinnalla ja kiinteäsisältöisiin ja -hintaisiin sopimuksiin.

Kokonaisurakkamuotoinen rakentaminen johtaa suunnittelun ja rakentamisen toteuttamiseen peräkkäisinä vaiheina. Tilaaja teettää suunnitelmat ja kilpailuttaa niiden toteuttamisen. Hinta määräytyy tarjouskilpailussa ja velvoittaa tämän jälkeen urakoitsijaa, joka vastaa projektin toteuttamisesta kokonaisuutena. Lähtötietojen tai suunnitelmien puutteet tai mahdolliset muutokset teetetään lisä- tai muutostöinä.

Kokonaisurakkamuoto on selkeä valinta, kun tilaajalla on kyky suunnitella haluamansa kohde ja sen toiminnalliset, tekniset ja taloudelliset vaatimukset. Tilaaja määrittää, mitä tehdään ja miten.

Mallin vahvuuksia ovat selkeä lineaarinen prosessi, yksinkertaiset sopimukset ja vastuut, kiinteä sisältö ja hinta sekä rajapintojen hallittavuus. Toisaalta mallin heikkouksia ovat pitkä läpimenoaika, suunnittelun ja rakentamisen välinen rajapinta sekä rakentamisen aikainen muutosten hallinta.

Kokonaisurakkamuodot soveltuvat selkeisiin yksinkertaisiin kohteisiin, joissa tilaaja tietää, mitä haluaa ja missä ei ole tarvetta kehittää tai innovoida. Puurakentamisessa tilaajan vastuulla oleva suunnittelu voi johtaa kilpailun rajoittamiseen, eikä se välttämättä tue nopeasti kehittyvien markkinoiden monipuolista hyödyntämistä.

Kokonaisurakkamuotoihin sisältyy myös jaettuun urakkaan tai pää- ja sivu-urakoihin perustuva rakentaminen. Hankkeeseen voidaan kilpailuttaa erikseen eri kokonaisuuksista vastaavat toteuttajat, tai tilaaja voi alistaa eri toteutukset pääurakoitsijan sivu-urakoiksi.

### 7.2.2 Suunnittelun ja rakentamisen sisältävät toteutusmuodot

Suunnittelun ja rakentamisen sisältäviä toteutusmuotoja ovat talonrakentamisessa käytettävä kokonaisvastuurakentaminen (KVR tai SR) sekä infra-hankkeissa käytettävä suunnittelun ja toteuttamisen sisältävä ST-malli. Joskus näitä kutsutaan myös avaimet käteen -rakentamiseksi. Suunnittelun ja rakentamisen lisäksi malliin voidaan liittää myös pidempi sopimusaika ja elinkaarivastuu.



KVR-muotoinen toteutus johtaa aina suunnittelun ja rakentamisen integrointiin ja hankkeen toteuttajan osaamisen laajempaan hyödyntämiseen. Tilaaja vastaa hanke- ja/tai luonnossuunnittelusta sekä sisällön ja laajuuden sekä toiminnallisten, teknisten ja muiden ominaisuuksien määrittelystä ja kilpailuttaa tarkemman suunnittelun ja toteutuksen. Tarjoajat laativat kukin omat suunnitelmansa ja tekevät omat tarjouksensa. Tilaaja valitsee suunnitelmien laadun ja hinnan tai vain hinnan perusteella tarjouksista kokonaistaloudellisesti edullisimman. Valittu toteuttaja vastaa tämän jälkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta kokonaisuutena.

Suunnittelun ja toteutuksen kilpailuttaminen yhdessä mahdollistaa markkinoiden laajemman hyödyntämisen, erilaisten kehitysideoiden ja ratkaisuvaihtoehtojen vertailun sekä toteuttajan tuotanto-osaamisen hyödyntämisen. Lisäksi suunnittelun ja rakentamisen limittäminen lyhentää hankkeiden läpimenoaikaa. Toisaalta mallin haasteena ovat hankinnan kustannukset, kun jokainen tarjoaja joutuu laatimaan omat suunnitelmansa ja tarjouksensa. Tästä syystä näissä tarjouskilpailuissa olisi suositeltavaa maksaa myös tarjouspalkkio, joka osaltaan tekee hankinnasta tarjoajille houkuttelevamman.

Kokonaisvastuurakentaminen soveltuu tavanomaista vaativampaan asuin-, toimi- ja lii- ketilarakentamiseen, johon halutaan erilaisia vaihtoehtoja ja joissa tarvitaan myös raken- nusurakoitsijan osaamista. Puurakentamisessa malli mahdollistaa paremmin esim. erilais- ten teknisten ratkaisujen käytön ja näihin erikoistuneiden suunnittelijoiden osaamisen hyödyntämisen.

KVR-rakentamista voi myös varioida laatu- tai suunnittelukilpailun suuntaan. Laatu- kilpailun voi toteuttaa ranskalaisena urakkana, jossa kilpaillaan kiinteähintaisista ratkaisuista. Toisaalta hankinta voi perustua myös tarjouskilpailun aikana jalostettaviin suunnitelmiin. KVR-hankkeen voi toteuttaa myös elinkaarimallina.

### 7.2.3 Projektinjohtourakat

Projektinjohtomuotoiset toteutusmuodot ovat peräisin teollisuuden rakennushankkeista, joissa rakentamisen prosessia määrittelevät tyypillisesti tilaajaorganisaation liiketoiminta ja sen vaatimukset.

Projektinjohtorakentamisen lähtökohtana on yleensä hankkeen kilpailuttaminen kesken- eräisin suunnitelmin ja suunnittelun jatkaminen rakentamisen aikana. Malli mahdollistaa rakennusurakan kilpailuttamisen luonnossuunnitelmin ja paremman muutosten hallinnan.

Projektinjohtorakentamisessa tilaaja teettää hanke- ja luonnossuunnitelmat johonkin tasoon itse ja kilpailuttaa niillä projektinjohtourakoitsijan johtamaan toteutussuunnittelua

ja toteuttamaan projektin. Valittava projektinjohtourakoitsija vastaa tämän jälkeen sekä hankkeen suunnittelun ohjauksesta että toteuttamisesta, vaikka suunnittelusopimukset jäävät yleensä tilaajan nimiin. Urakoitsija vastaa myös alihankinnoista, mutta tekee näitä koskevat päätökset yhdessä tilaajan kanssa.

Projektinjohtourakan kilpailuttaminen perustuu yleensä tavoitehintaan ja kattohintaan sekä erikseen tarjottavan projektinjohtopalkkioon. Tavoitehinnan ylitys jaetaan tilaajan ja urakoitsijan kesken kattohintaan saakka, jonka jälkeen siitä vastaa yleensä urakoitsija yksin. Malli voi perustua myös tavoitebudjettiin, mikä antaa enemmän vapausasteita hankkeen kustannusarvion hallintaan, mutta vaatii myös vahvaa kustannusohjausta.

Projektinjohtomuotoisen rakentamisen etuja ovat suunnittelun ja rakentamisen limittäminen ja tätä kautta läpimenoajan lyheneminen, muutosten hallinta sekä tilaajan mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa. Toisaalta mallin haasteina ovat tyypillisesti myös tilaajan osaanminen ja resurssien riittävyys.

Projektinjohtorakentaminen soveltuu laajempiin ja vaativampiin hankkeisiin, joissa on varauduttava suunnittelun ja rakentamisen aikaisiin muutoksiin ja joiden johtamiseen tilaaja voi myös itse aktiivisesti osallistua. Puurakentamisessa malli tukee vaativampien kohteiden toteuttamista, joissa liittyy esimerkiksi hankkeen aikaista kehittämistä.

Projektinjohtourakoinnin variaatioita ovat **projektinjohtokonsultointi (PJK)** ja **projektinjohtopalvelu (PJP)**. Projektinjohtokonsultoinnissa ja -palvelussa tilaaja kilpailuttaa rakennuttajakonsultin, joka puolestaan kilpailuttaa kaikki urakat ja muut toimeksiannot suoraan tilaajan nimiin. Projektinjohtopalvelussa konsultti vastaa samalla myös työmaan johtamisesta ja kantaa itse päätoteuttajan vastuun. Molemmat sopivat huonosti julkiseen rakentamiseen, koska ne johtavat hankkeiden pilkkomiseen ja liian moneen julkiseen hankintaan.

## 7.2.4 Integroidut toteutusmuodot

Integroidut toteutusmuodot (Integrated Project Delivery) ovat syntyneet tarpeesta hallita rakennushankkeiden muutoksia, kehittää niitä ja hallita niihin liittyviä riskejä. Malleja kutsutaan myös yhteistoiminnallisiksi toteutusmuodoiksi tai IPT-malleiksi (integroitu projektitoteutus).

IPT-mallien lähtökohtana on eri osapuolten aikainen valinta ja osaamisen ja resurssien laajempi hyödyntäminen, yhteinen sopimusperusta sekä riskien ja hyötyjen jakaminen. Integroiva toteutustapa ohjaa kehittämään hanketta, suunnittelemaan samanaikaisesti sen ratkaisut ja niiden toteutustapa sekä hallitsemaan sen muutokset ja riskit. Lisäksi IPT-malleihin liittyy kaikille avoin budjetointi, kustannusohjaus ja laskutus (open book).

**Allianssimalli** on pisimmälle viety IPT-sovellus, jossa tilaaja kilpailuttaa hankkeen keskeiset osapuolet ja muodostaa näiden kanssa yhteisen allianssiorganisaation. Kilpailuttamisen tavoitteena on löytää parhaat kumppanit suunnittelemaan ja toteuttamaan hanke yhdessä siten, että jaetaan sen riskit ja hyödyt. Kilpailuttaminen voidaan tehdä pelkän hankesuunnittelun perusteella tai jopa ilman suunnitelmia. Tarjousten vertailuperusteina käytetään yleensä tarjoajien kyvykkyyttä (osaaminen, kyky tuottaa arvoa tms.) ja/tai tarjousten laatua (projektisuunnitelmat tms.) ja palkkiota (projektikate).

Allianssimallissa tilaaja ja valitut palveluntuottajat tekevät yhteisen allianssisopimuksen ja sopivat tilaajan tavoitteisiin perustuvasta yhteisestä kannustinmallista (bonus/sanktio). Allianssissa noudatetaan tätä sopimusta varten luotuja allianssin yleisiä sopimusehtoja.

Allianssi toteutetaan aina kehitys- ja toteutusvaiheina. Kehitysvaiheessa sen osapuolet määrittävät hankkeen sisällön ja laajuuden, laatutason, suunnitteluratkaisut ja niiden toteutustavan ja vahvistavat tavoitekustannuksen. Tilaaja päättää tämän jälkeen erikseen siirtymisestä toteutusvaiheeseen tai hankkeen keskeyttämisestä. Toteutusvaihe sisältää rakentamisen sekä luovutuksen ja käyttöönoton suunnittelun sekä viiden vuoden jälkivastuun.

IPT-mallien vahvuutena ovat eri osapuolten resurssien ja osaamisen parempi hyödyntäminen, yhteinen kehitysvaihe, yhteisten tavoitteiden toteuttamiseen sekä muutosten ja riskien hallintaan kannustavat kaupalliset ehdot sekä suunnittelijoiden ja toteuttajien yhteinen vastuu tavoitteista ja tuloksista ja läpimenoaikojen lyhentyminen. Mallien haasteina ovat uuden kiinteistä sopimuksista poikkeavan avoimen sopimusrakenteen omaksuminen, osapuolten välisen luottamuksen rakentaminen sekä yleensä aina myös tilaajan osaaaminen ja resurssien riittävyys.

IPT-mallit soveltuvat parhaiten kompleksisempiin hankkeisiin, joihin sisältyy tuotekehitystä, riskejä ja mahdollisuuksia sekä muutosten hallintaa.

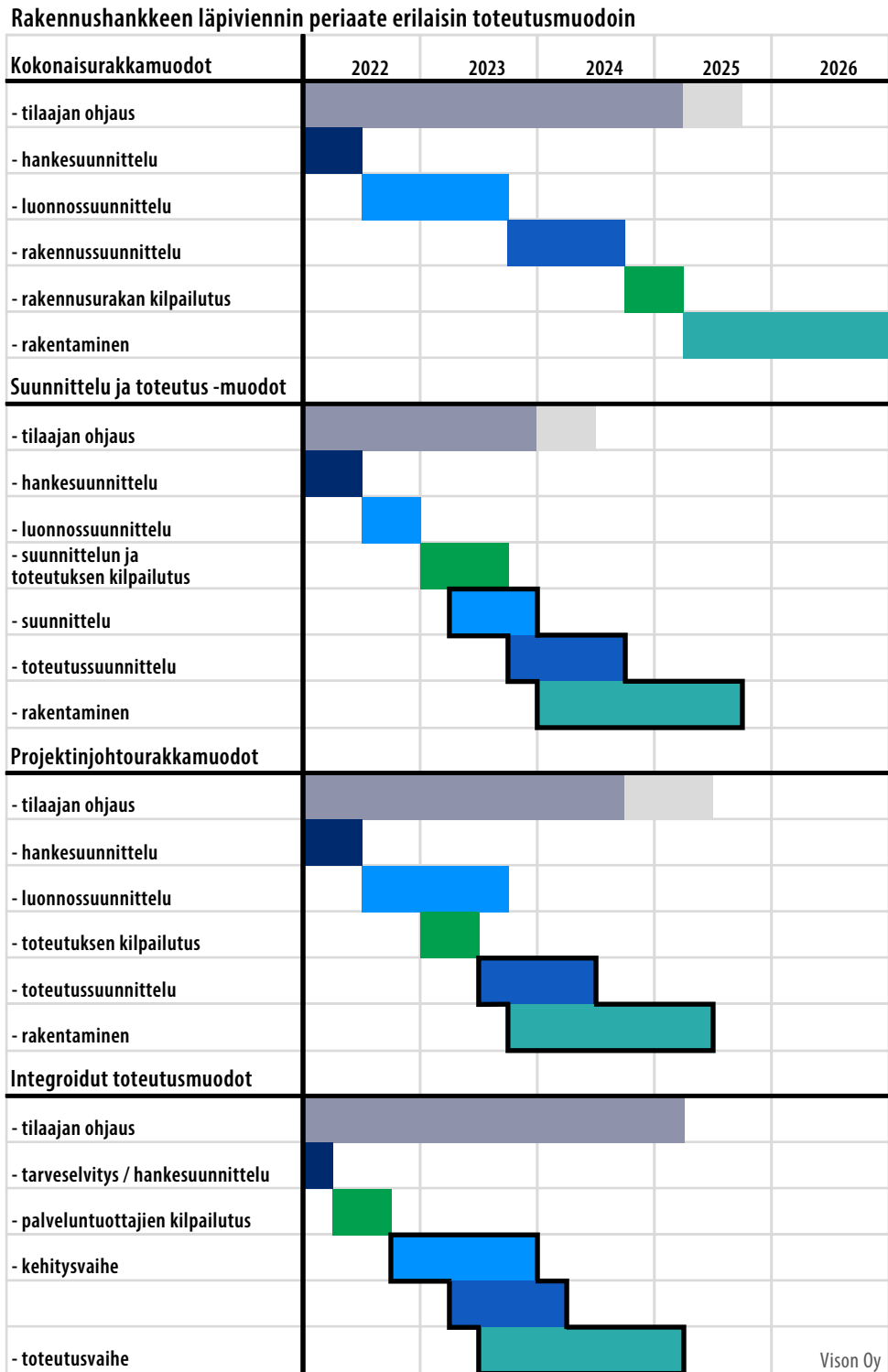
Allianssimallin vaihtoehtona on perinteisestä projektinjohtomallista kehitetty yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka tavoitebudjetilla. Tässä mallissa tilaaja teettää ensiksi luonnossuunnitelmat ja kilpailuttaa sen jälkeen toteuttajan tämän kyvykkyydellä ja/tai laadulla ja palkkiolla. Hankkeesta tehdään perinteinen PJU-sopimus ja sen rinnalle erillinen yhteistoimintasopimus hankkeen toimintaperiaatteista ja/tai yhteisistä kannustimista. Hankkeen laajuus ja sisältö sekä tavoitebudjetti määritetään tarkemmin kehitysvaiheen aikana, jonka päätteeksi tilaaja tekee päätöksen siirtymisestä toteutusvaiheeseen.

### 7.2.5 Muut toteutusmuodot

Rakennushankkeissa voidaan käyttää myös erilaisia päätoteutusmuotojen yhdistelmiä. Tällaisia ovat olleet mm. Väyläviraston ja joidenkin kaupunkien kokeilemat kokonais- ja KVR-urakat, joihin on yhdistetty yhteinen kehitysvaihe. Näiden hybridimallien haasteena on kuitenkin perinteisten kiinteiden sopimusten ja integroivien sopimusehtojen yhteensovittaminen.

Uusimpina toteutusmuotoina ovat yleistyneet vuokrasopimukseen perustuvat kilpailutukset, joissa tilaaja kilpailuttaa suunnittelun, rakentamisen ja projektirahoituksen käytännössä vuokrasopimuksin (vuokralla). Malli on huomattavan paljon perinteistä PPP-mallia yksinkertaisempi, ja sen tarjoajat voivat tilaajan suunnitelmista riippuen hyödyntää hyvin laajasti eri toteutusmuotoja.

**Kuvio 4.** Toteutusmuodon vaikutus hankkeen läpimenoaikaan. (Vison Oy).



## 7.3 Toteutusmuotojen soveltuvuus puurakentamiseen

Kaikki rakennushankkeissa käytettävät toteutusmuodot soveltuvat myös puurakentamiseen. Keskeisempää on pohtia tilaajan roolia ja vastuuta suunnittelusta. Kannattaako hanke suunnitella kokonaan tai osittain itse, jättää suunnittelu tarjoajalle vai suunnitella ratkaisu ja sen toteutus yhdessä?

Mikäli tilaaja haluaa suunnitella kohteen valmiiksi, tämä paitsi rajaa käytettävät ratkaisut ja teknologian, myös toteutusmuodon. Prosessi johtaa käytännössä kokonaisurakkamuotoiseen rakentamiseen tai jaettuun urakkaan tai pää- ja sivu-urakoihin. Tilaaja voi markkinavuoropuheluin ottaa toimialan osaamista ja kokemusta huomioon hankinnassa, mutta toteuttajaosapuolet eivät ole kiinteästi osana hankintaa alusta asti.

Tilaajan luonnossuunnitelmiin perustuvat kokonaisvastuu- ja projektinjohtourakkamuotoiset toteutusmallit antavat markkinoille enemmän mahdollisuuksia. Näin toimittaessa tilaaja voi tyytyä määrittelemään esim. toiminnalliset vaatimukset ja jättää käytettävän teknologian tarjoajien päätettäväksi. Määrittelyssä tulee kiinnittää erityistä huomioita investoinnin lisäksi elinkaaren aikaisiin ratkaisuihin. Malli sallii suuremman liikkumavaran ja mahdollistaa laajemman kilpailun. Toisaalta se jättää myös vaihtoehtoja auki. Nämä mallit vaativat tilaajalta osaamista ja omaa resursointia.

IPT-mallien käyttö sopii parhaiten kohteisiin, joissa tilaajalla ei ole suunnitelmia tai joissa ne ovat vasta luonnoksia. Toisaalta tällaisen hankkeen palveluntuottajien valintaa ohjaa aina näiden osaaminen ja resurssit eli se, minkälaista puurakentamisen osaamista tarjoajilla on.

Toteutusmuodon valinnassa kannattaa huomioida myös haluttu rahoitusmalli. Erilaiset elinkaari tai vuokrausmallit toimivat myös hyvin puurakentamisessa.

Toteutusmuodon valinta ja hankintamenettely ohjaavat hyvin voimakkaasti markkinoiden hyödyntämistä, mistä syystä myös näistä valinnoista kannattaa käydä markkinavuoropuhelua.

## 8 Puurakentamisen hankintasuositukset

Kunnan tai kaupungin yhteinen tahtotila puurakentamista tai muuten vähähiilistä rakentamista kohtaan on tärkeää. Virkamiesten työtä helpottaa, jos kunnalla on esim. kuntastrategiassa selkeät tavoitteet hiilineutraalin rakentamisen edistämiseksi. Kuntastrategiaan kirjattujen linjausten pohjalta virkamiesten on helppoa nojata jo tehtyihin päätöksiin, eikä päätöstä tarvitse perustella uudestaan jokaisen hankkeen kohdalla.

Teollisen puurakentamisen arvoketjun ymmärtäminen on tilaajalle tärkeää. Ymmärtämällä arvoketju sekä viestimällä mahdollisten tarjoajien suuntaan heti hankkeen alussa. Saa tilaaja parhaan mahdollisen tiedon siitä, missä kohtaa päätöksentekoa on asioita lyötävä lukkoon, jotta teollisuus ehtii reagoimaan ja samalla teollisuus saa viestiä hankkeiden etenemisestä ja pystyy tekemään investointeja sekä resursoimaan tuotantoaan tarpeeksi ajoissa.

Markkinakartoituksen tekeminen on ensisijaisen tärkeää, sillä näin tilaaja saa käsityksen ajantasaisesti tarjonnasta. Markkinavuoropuhelun kautta tilaaja saa hyvän käsityksen hankkeen reunaehdoista, aina materiaalivalinnoista suunnittelijareferenssi- tai liikevaihtovaatimuksiin asti. Markkinavuoropuhelussa selviää, mitä tarjoajilta kannattaa vaatia ja mitä vaatimuksia voidaan jättää väljemmäksi. Näin saadaan enemmän kilpailukykyisiä tarjouksia, tarjoaja uskaltaa tarjota pienemmällä varmuuskertoimella ja jätetään tilaa uusien innovaatioiden syntymiselle ja kehittämistyölle.

Markkinavuoropuhelu kannattaa aloittaa jo tarveselvitys-/ hankesuunnitteluvaiheessa. Hankesuunnitelman pohjalta laskettu kustannusarvio on sitova, ja jos puurakentamista ei ole laskelmissa otettu huomioon, voi materiaalin valinta vaikeutua hankkeen edetessä.

Valmiilla suunnitelmilla kilpailuttaminen saattaa johtaa siihen, ettei kilpailukykyisiä tarjouksia saada tai tarjoukset ovat tarjouspyynnön vastaisia. Jos tilaaja suunnittelee itse, nousee markkinavuoropuhelun merkitys tärkeäksi, sillä sitä kautta tilaaja saa reunaehdot suunnitelmille, ja suunnitelmien pohjalta pystytään paremmin tarjoamaan.

Kilpailutusmallia valitessa tulee simuloida, paljonko suunniteltuun tarjousvaiheeseen osallistuminen maksaa toimittajille, ja arvioida, vaikuttaako tämä saatavien tarjousten laatuun tai määrään.

Toimittajien vaatimuksia asetettaessa tulee käyttää kokonaisharkintaa. Toimittajien tulee kyetä uskottavasti toteuttamaan kohde, ja tilaajan riskien tulee olla hallittuja. Kuitenkin perinteiset kaavamaiset liikevaihto- ja referenssivaatimukset voivat johtaa siihen, että potentiaaliset tarjoajat ja uudet innovatiiviset toteutusmallit rajautuvat tarjouskilpailun ulkopuolelle. Esimerkiksi referenssien osalta tulee arvioida, mikä on se osaaminen tai kyvykyys, mitä rakennuttaja haluaa, ja tämän osoittaminen tulisi mahdollisuuksien mukaan jättää tarjoajalle kaavamaisen vaatimuksen sijaan. Työmaatoiminnasta voi olla laadukasta kokemusta, vaikka yritys ei olisi aiemmin nimenomaan puurunkoa toteuttanut. Voidaan siis pohtia, riittääkö vastaavan mestarin kokemus puurungon asentamisesta vai täytyykö tämä osaaminen olla nimenomaan yrityksellä.

Julkinen rakennuttaja saa tilata omien tavoitteidensa mukaisia ratkaisuja. Vähähiilisyys ja muiden tavoitteiden rohkea kirjaaminen ja niiden vaatiminen antavat myös toimittajille mahdollisuuden vastata yksiselitteisesti asetettuihin tavoitteisiin.

Oikean hankintamenettelyn ja toteutusmallin valinta ovat keskeisimpiä päätöksiä hankinnassa. Valinta tulee tehdä kokonaisuutena, ja siinä tulee teknisten ratkaisujen lisäksi huomioida markkinatilanne, sekä julkisen rakennuttajan omat tavoitteet ja resurssit.



## 9 Käsitteet ja lyhenteet

**CLT.** Cross Laminated Timber

**Elinkaariajattelu.** Elinkaariajattelun peruseriaatteena on, että kohteen aiheuttamat ympäristövaikutukset tarkastellaan kokonaisuudessaan koko elinkaaren ajalta.

**Hiilijalanjälki** tarkoittaa jonkin tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastokuormaa eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy ja pääsee ilmaan. Tuotteen hiilijalanjälki ilmoitetaan painoyksikkönä tuotteesta tavallisimmin käytettyä mittayksikköä kohden.

**Hiilikädenjälki** tarkoittaa hyötyä, jonka tuote tai palvelu aiheuttaa hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä. Termi ei kuitenkaan ole standardoitu, joten hiilikädenjäljellä voidaan tarkoittaa hieman eri asioita. Se on kuitenkin aina positiivinen tekijä ja puurakentamisessa keskitytään usein hiilen pitkäaikaiseen varastointiin.

**Hiilineutraali.** Hiilineutraalius tarkoittaa, että hiilidioksidipäästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluun.

**Hiilinielu** on ekosysteemi tai sen osa, joka pystyy vastaanottamaan ja sitomaan hiilidioksidia ilmakehästä

**Hiilivarasto.** Hiilivarastolla tarkoitetaan varastoitunutta hiiltä, joka ei ole ilmakehässä.

**Insinööripuutuote.** Insinööripuutuotteella tarkoitetaan puusta valmistettuja rakenteellisia komponentteja. Tyypillisimpiä Suomessa käytettyjä tuotteita ovat hirsi, CLT, LVL ja liimapuu.

**Kiertotalous.** Kiertotaloudella tarkoitetaan sellaista tuotanto- ja kulutusmallia, jossa ole-massa materiaalit ja tuotteet hyödynnetään mahdollisimman pitkälle lainaamalla, vuokraamalla, uudelleen käyttämällä, korjaamalla, kunnostamalla ja kierrättämällä. Näin tuotteiden elinkaari pitenee.

**KVR.** Kokonaisvastuurakentaminen.

**Käyttöluokka.** Rakenteet jaotellaan käyttöluokkiin 1, 2 tai 3. Käyttöluokkajärjestelmä on tarkoitettu pääasiassa lujuusarvojen jaottelua varten ja määritellyissä ympäristöolosuhteissa syntyvän muodonmuutoksen laskemista varten.

**LVL.** Laminated veneer lumber

**Markkinakartoitus** on ennen hankintamenettelyn aloittamista toteutettu markkinatutkimus hankinnan valmistelua varten ja jossa voidaan antaa tietoa toimittajille tulevasta hankinnasta.

**Markkinavuoropuhelu.** Markkinavuoropuhelulla tarkoitetaan tilaajan, toimittajien ja loppukäyttäjien käymää vuoropuhelua ennen hankintaprosessia, hankinnan aikana ja hankinnan jälkeen.

**Muuntojoustavuus.** Muuntojoustavuus tarkoittaa rakennuksen tai sen osan mukautumiskykyä erilaisiin käyttötilanteisiin ja olosuhteisiin.

**Paloluokka.** Rakennus jaetaan sen ominaisuuksien mukaan paloluokkaan P0, P1,P2 tai P3.

**Pk-yritys.** Pienet ja keskisuuret yritykset (PK-yritykset) määritellään yrityksiksi, joiden palveluksessa on vähemmän kuin 250 työntekijää ja joiden vuosiliikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma on enintään 43 miljoonaa euroa ja ne katsotaan riippumattomiksi yrityksiksi tilastokeskuksen määritelmän mukaan.

**Puutuoteteollisuus.** Puutuoteteollisuus koostuu useista puuta jalostavista alatoimialoista, joita voidaan jaotella jalostusasteen tai loppukäytön perusteella. Tilastokeskuksen toimialaluokituksen (TOL 2008) nimikkeistössä puutuoteteollisuus kuuluu luokkaan 16.

**Viitesuunnitelma** on suunnitelma, jossa asetetaan tietyt toteutustavasta riippumattomat tavoitteet tai vaatimukset suunniteltavalle kohteelle tai sen osalle.

**Massiivipuurakennus.** Tässä ohjeessa massiivirakennuksella tarkoitetaan kohdetta, jonka kantava runko muodostuu pääosin massiivista puutuotteista, kuten CLT:stä, LVL:stä tai hirrestä.

**Tasoelementti.** Tasoelementillä tarkoitetaan tässä ohjeessa kaikkia erilaisia elementtituotteita, jotka muodostavat tasoja. Näitä voivat olla erilaiset suurelementit, välipohja-, alapohja-, seinä-, tai muut vastaavat elementit.

**Tilaelementti.** Tilaelementillä tarkoitetaan tässä ohjeessa kaikkia tilan muodostavia kokonaisuuksia, jotka valmistetaan muualla kuin työmaalla. Tilaelementit koostuvat erilaisista osavalmisteista ja tasoelementeistä.

**Tuoteosatoimitus.** Tuoteosatoimituksella tarkoitetaan osakokonaisuutta, jossa toimittaja vastaa toimituksen tuotteiden valmistamisen lisäksi ainakin tuotteiden suunnittelusta.

**SR.** Suunnittele- ja rakenna- urakka.

## 10 Lähteet

(<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/puurakentamisen-hiilijalanjalki-vertailut.pdf>)

(<https://www.luke.fi/fi/tilastot/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-alueittain-2021>)

(<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/28650>)

([https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/energy\\_climate\\_change\\_environment/events/documents/in\\_focus\\_energy\\_efficiency\\_in\\_buildings\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/energy_climate_change_environment/events/documents/in_focus_energy_efficiency_in_buildings_en.pdf))

([https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/163518/Diplomity%C3%B6\\_Kosonen\\_Eliisa.pdf?sequence=3](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/163518/Diplomity%C3%B6_Kosonen_Eliisa.pdf?sequence=3))

(<https://www.luke.fi/fi/tilastot/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-alueittain-2021>)



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet

ISBN: 978-952-361-195-5 PDF

ISSN: 2490-1024 PDF