

Puurakentamisen kokonaisprosessi ja puurakentamisen edistäminen

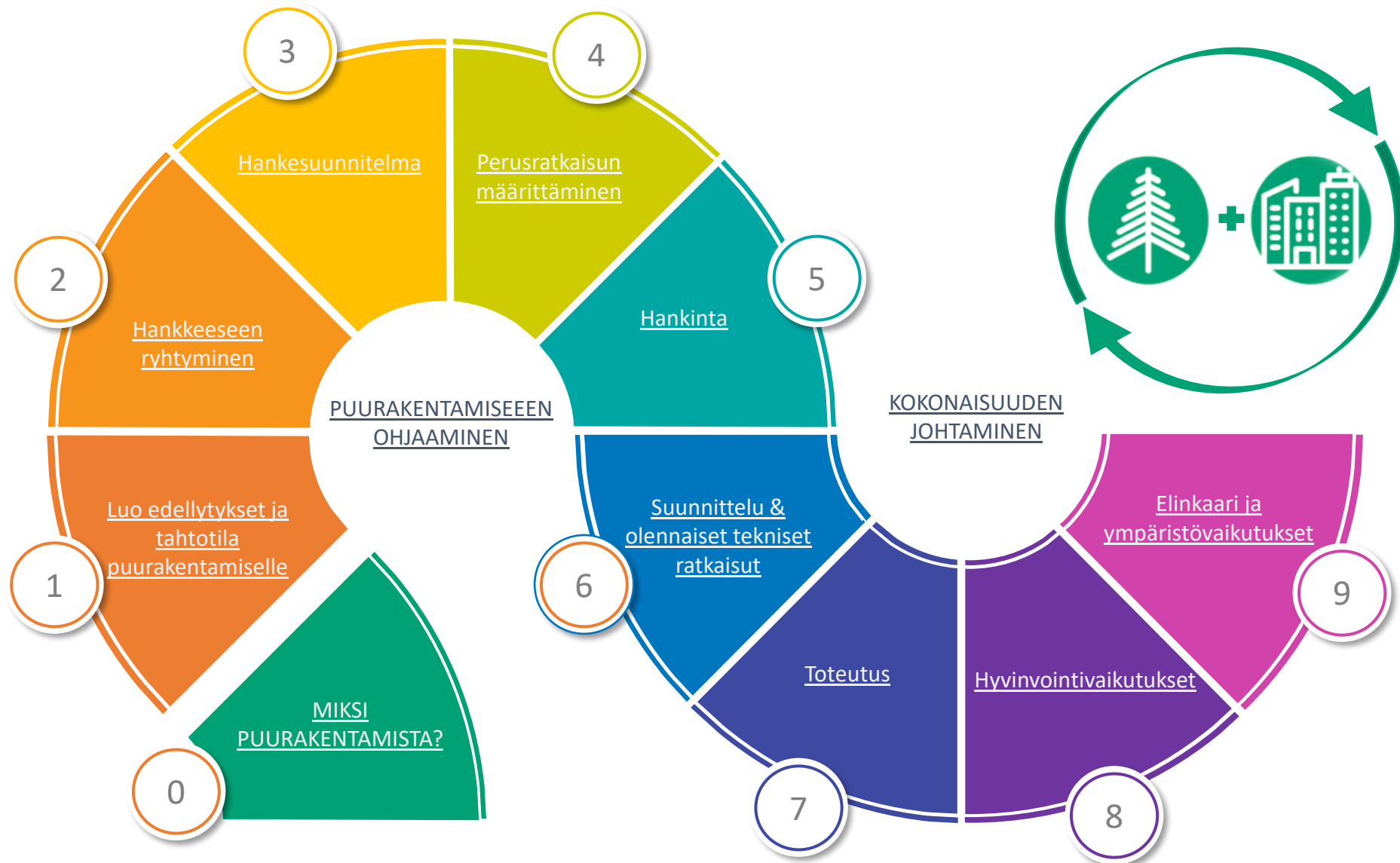
Kanta-Hämeen puurakentamisen visio ja strategia -hankkeessa on muodostettu visio ja strategiset tavoitteet alueen puurakentamisen tiekartaksi.

Hankkeessa on todettu keskeiseksi tarpeeksi puurakentamiseen liittyvän kokonaisprosessin, osaamisen ja ymmärryksen sekä olemassa olevan informaation kokoaminen.

Tuloksena on puurakentamisen kokonaisprosessin tiivis ja informatiivinen kuvaus, johon on liitetty uusin ja keskeisin puurakentamisen erityispiirteitä käsittelevä informaatio. Prosessi on jäsennetty 10 vaiheeseen.

Kuvauksen tarkoituksena on toimia puurakentamiseen liittyvänä ajankohtaisena informaatiopakettina Kanta-Hämeen julkisille toimijoille.

Puurakentamisen kokonaisprosessi ja puurakentamisen edistäminen



Miksi puurakentamista?

Puurakentaminen on keskeinen konkreettinen toimenpide, jonka avulla Suomi toteuttaa kansainvälisten (Pariisin ilmastopöytäkirja) sekä kansallisten (Hiilineutraalius 2035) ilmastotavoitteidensa edellyttämiä toimia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Puurakentamisen edistämiseksi ja siihen ohjaamiseksi kuntien toimet ovat välttämättömiä, sillä rakentaminen ja rakennukset tuottavat noin kolmanneksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Suosimalla puuta rakentamisessa julkiset toimijat voivat kohdentaa yhteisiä varoja yhteiskunnallisten tavoitteiden toteuttamiseen: vähentää päästöjä sekä tukea kotimaan taloutta ja paikallista elinkeinoä. Näin kunta antaa myös vahvan signaalin sitoutumisestaan ilmastovastuulliseen rakentamiseen. (Puuinfo, 2021).

Ilmastotavoitteiden kytkeytyminen rakentamiseen on yhä konkreettisempää. Tästä käy esimerkkinä maankäyttö- ja rakennuslain uudistus, jossa ilmastovaikutuksien huomioimista suunnitellaan osaksi kaavojen laadinnan prosesseja sekä rakentamisen ohjausta. Rakentamisen ohjausta koskevaa sääntelyä on esitetty muutettavaksi esimerkiksi niin, että ilmastomuutosta torjutaan rakennuksen elinkaarta sekä vähähiilisyttä koskevien teknisten vaatimusten avulla. Muutoksia kohdistuisi myös lupamenettelyihin sekä rakennusvalvontaan. Lisäksi rakennusten suunnittelussa edellytettäisiin hiilijalanjäljen laskentaa ja myös rakennuksen tavoitteellisen teknisen käyttöiän määrittämistä. Uudistuksella pyritään edistämään myös kiertotaloutta siten, että rakennustuotteiden uusiokäyttö sekä kierrättäminen helpottuisivat. (mrluudistus.fi, 20.11.2021).

Puurakentaminen on siis käytännöllinen toimenpide ilmastokysymysten ratkaisemiseen, mutta puusta rakentamisella on muitakin etuja. Puun tiedetään vaikuttavan positiivisesti ihmisen psykologiseen ja fysiologiseen hyvinvointiin (Luke, 2021), jonka lisäksi puulla on positiivisia vaikutuksia sisäilman laatuun. Puukerrostalojen asukastyytyväisyyttä kartoittavissa seurannoissa asukkaat ovat olleet varsin tyytyväisiä ja puuta toivotaan käytettäväksi sekä asunnon sisällä että julkisissa tiloissa.

Puurakentamisen ilmastovaikutuksien arviointi ja puun käytön elinkaariarviointi (Life cycle assessment, LCA) kehittyvät jatkuvasti. Vastuullisen metsänhoidon, eli raaka-aineen hankinnan ja rakennuksen elinkaaren huomioivalla puurakentamisella on todettu olevan positiivisia ilmastovaikutuksia (climate change impact). Lue lisää puurakentamisen ilmastovaikutuksista ja niiden arvioinnista viimeisessä osiossa. (Julie Lyslo ym., 2016).

Ympäristöministeriön luotsaaman Puurakentamisen ohjelman tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin. Ohjelmassa on asetettu alla esitetyt kansalliset tavoitteet julkiselle puurakentamiselle. Ohjelman määrittelemässä tavoitetilassa 45% julkisesta rakentamisesta tehdään puusta vuonna 2025.

Kansalliset tavoitteet julkiselle puurakentamiselle

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

Kaikki rakentaminen	Rakentamisen kokonaismäärä (1000 m ³)	Puurunkoiset rakennukset (1000 m ³)	Puun markkinaosuus (%)
2019	6 907	1 039	15 %
2022	5 661	1 760	31 %
2025	5 221	2 296	45 %

- [Kunnat vastaavat puurakentamisen tavoitteisiin kehittämällä valtakunnallisesti monistettavia malleja ja työkaluja](#)
- [Maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksen ilmastovaikutusten arviointi](#)
- [Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma, LUKE](#)
- [Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet, Ympäristöministeriö](#)
- [Julkisen puurakentamisen tilannekuva 2021](#)
- [Miksi kunnan kannattaa rakentaa puusta?](#)
- [High-rise Timber Buildings as a Climate Change Mitigation Measure](#)

Luo edellytykset ja tahtotila puurakentamiselle

Puurakentamisen saattaminen todelliseksi ja kannattavaksi vaihtoehdoksi nykyisten rakentamistapojen rinnalle tai niiden sijaan edellyttää rakentamisen ja sitä ohjaavien ajatustapojen sekä prosessien nykytilanteen tunnistamista. Lisäksi tulee suunnitella ja toteuttaa käytännön toimenpiteitä puurakentamisen todellisten edellytysten luomiseksi ja parantamiseksi. Betonirakentamisen hallitseva rooli tuottaa huomaamatta polkuriippuvuutta, jonka vuoksi ymmärrystä puurakentamisen prosessista ja sitä hankaloittavista toimintatavoista tulee lisätä. (Järvenpään kaupunki & A-Insinöörit Oy, 2021).

Puun käyttöä rakentamisessa voidaan edistää kunnissa monin tavoin. Keskeisiä keinoja ovat

- Puurakentamisen edistämistavoitteiden sisällyttäminen kuntastrategiaan
- Kaavoituspäätökset
- Maankäyttö- ja tontinluovutussopimukset
- Hankintapäätökset

Kunnilla on keskeinen ohjausvaikutus puurakentamisen edistämisessä kaavoituksen keinoin, kun rakentamista ja muuta maankäyttöä halutaan ohjata ekologisen kestävyys ja ilmastonmuutoksen hillinnän kautta. Lähes 60 prosenttia Suomen kunnista on kirjannut puurakentamisen edistämisen kuntastrategiaansa. Kaavoituksen ja kuntastrategian lisäksi julkisten rakennushankkeiden ohjauskeinona ovat maankäyttö- ja tontinluovutussopimukset, hankintastrategia sekä hankintapäätökset. Lisäksi kunnat voivat edistää puurakentamista mm. korttelisuunnitelmien ja kaupunkikuvallisten tavoitteiden avulla. (Metsäkeskus, 2020)

- Kunnilla on oikeus määrätä puurakentamisesta asemakaavoin ja mahdollisuus kaavoittaa alueita, jotka on varattu pelkästään puurakentamiselle.
- Asemakaavoilla kunta voi
 - ilmaista vahvaa tahtotilaa puurakentamiseen
 - luoda puurakentamiselle osoitettua tonttivarantoa
 - kehittää monimuotoista kaupunkikuvaa ja vahvistaa puurakentamiseen liittyvää imagoa
- Kaavamääräyksillä kunta voi osoittaa puurakentamiseen koskien joko rakenteita tai julkisivuja tai molempia
- Sijainti määrittelee merkittävästi kaiken rakentamisen, myös puurakentamisen tavoitteita. Keskeisillä sijainneilla voidaan kaavoihin sisällyttää yksityiskohtaisempia määräyksiä.
- Kaavan laadinnassa sekä myöhemmissä toteutusvaiheissa kannattaa panostaa eri toimialojen väliseen yhteistyöhön ja tiedon kulun sujuvuuteen

- ❑ [Puurakentamisen edistämisen ja ohjauksen keinot kaavoituksessa opas](#)
- ❑ [Elinvoimaa ja kestävyyttä teollisella puurakentamisella](#)
- ❑ [RAKLI, Puurakentaminen klinikan tulosseminaari](#)
- ❑ [Puukerrostalorakentaminen kasvuun Pirkanmaalla](#)
- ❑ [Metsäkeskus, Ratkaisu on puussa -kehityshanke 2020-2022, Pohjois-Savo](#)
- ❑ [Metsäkeskus, Kaakon puurakentaminen kasvuun](#)
- ❑ [Helsinki, Honkasuon ekologinen kaupunkikylä](#)
- ❑ [Lappeenrannan Puurakentamisen kehittämisohjelma](#)

Hankkeeseen ryhtyminen

Kaupungit ja kunnat voivat edellyttää puun käyttöä rakennusten runko- ja/tai julkisivumateriaalina myös asemakaavassa ja tontinluovutusehdoissa. Kaupunkien ja kuntien oikeus asettaa asemakaavoihin haluamiaan ehtoja materiaalin käytön suhteen on vahvistettu myös oikeuskäytännössä hallinto-oikeuden päätöksellä. (ePuu, 2021)

Puuta voidaan käyttää rakennushankkeissa materiaalina, vaikka sitä ei asemakaavassa erikseen vaadita. Puun käytön edistämiseksi tilaaja voi kuitenkin rakentamishankkeeseen ryhtyessään vaatia puuta kohteen rakennusmateriaaliksi, mikäli asemakaava sen sallii. Jos hankkeessa halutaan ohjata selkeästi puurakentamiseen on suositeltavin vaihtoehto määritellä hanke puurakenteiseksi ja kilpailuttaa se sellaisena. (ePuu, 2021)

Puurakentamista koskevat pääosin samat säädökset ja lainalaisuudet kuin muutakin rakentamista. Keskeisiä eroja on esitelty ePuu –palvelussa seuraavalla tavalla:

- Puurakentamisessa on paljon erilaisia materiaali-, runkojärjestelmä- ja rakennustapavaihtoehtoja
- Puurakentamisessa ratkaisut ovat usein kohde- ja valmistajakohtaisia
- Puurakenteiden suunnittelussa suunnittelutiimin kokoaminen heti hankkeen alussa on suositeltavaa.
- Teollisiin puuelementtijärjestelmiin perustuvissa kohteissa toteuttajaosapuolet suositellaan ottamaan mukaan suunnitteluprosessiin
- Perinteisesti urakoidut kohteet voidaan suunnitella ja kilpailuttaa kuten muussakin rakentamisessa
- Rakennusaikaiseen olosuhteiden hallintaan tulee puurakennuksissa kiinnittää erityistä huomiota
- Hankeosapuolten puurakentamisen osaamisen varmistaminen on tärkeää

- ❑ [Miten hankkia kunnalle puurakennuksia?](#)
[Ympäristöministeriö, video](#)
- ❑ [Puuinfon ePuu](#)
- ❑ [Motiva, Julkisen puurakentamisen neuvontapalvelu](#)
- ❑ [Puutuoteteollisuus, PUU opas julkisiin hankintoihin](#)
- ❑ [Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta](#)

Hankesuunnitelma

Kun tahtotilana on toteuttaa hanke puurakenteisena kannattaa velvoite puurakentamiseen ja puun käytön muut tavoitteet kirjata hankesuunnitelmaan. Tällöin puurakentamisesta tulee keskeinen hanketta ohjaavan lähtökohta.

Hankesuunnitelmavaiheessa kannattaa huomioida:

- Missä erityisesti puuta halutaan käyttää (rakenteet, näkyvät pinnat tms.)
- Hanketta koskevat palomääräykset
- Puun käyttöön ja valittavaan järjestelmään liittyvät seikat, mikäli ne ovat jo tiedossa
- Tiedossa olevat vaatimukset toteutustavalle esimerkiksi CLT, LVL, Rankarunkoinen tai hirsirakenteinen rakennus
- Tiedossa olevat tarpeet esim. rakennuksen nopeaan toteutukseen, siirreltävyyteen tms.
- Puurakenteiden järkevät reunaehdot, esimerkiksi välipohjien jännemitat ja ääneneristävyys

Hankesuunnitelmavaiheessa kannattaa myös mahdollisuuksien mukaan toteuttaa viitesuunnitelmien laadinta, jossa tilaohjelman, tilojen käytön ja mahdollisten muuntojoustavuustavoitteiden lisäksi esitetään

- erilaisten puurakennevaihtoehtojen soveltuvuus rakennukseen,
- rakennuksen jäykistyksen periaate,
- rakenteille asetetut toiminnalliset vaatimukset,
- rakenneratkaisut ja liitosperiaatteet,
- talotekniikan linjaukset ja tilavaraukset,
- jotta nämä osataan ottaa huomioon talon rakennussuunnittelussa heti alusta alkaen (ePuu 2021)

- [Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu](#)
- [Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehtoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta](#)
- [Puuinfo ePuu](#)
- [Rakennusten elinkaarikustannusten laskenta](#)
- [Tuusulan kunta -Ilmastoviisaan puukyläkaupungin suunnittelu Rykmentinpuistoon](#)
- [Puuhybridikerrostalo, hiilineutraalius kuntapäätöksissä, Keitele](#)

Perusratkaisun määrittäminen

Puurakentamisen hankkeeseen ryhtyvän kannalta on hyödyllistä ymmärtää puurakentamisen yleisimpiä toteutustapoja ja niiden luomia mahdollisuuksia sekä reunaehtoja. Näin onnistutaan ohjaamaan hanketta heti alusta oikeaan suuntaan ja saamaan puurakentamisesta myös siitä odotettuja hyötyjä irti. On myös tärkeää, että hanketta ei rajata turhaan mielikuvien, väriiden käsitysten tai jopa ennakkoluulojen pohjalta. Määräysten mukaisen hyväksytyin ratkaisun löytyminen voi muuten olla hankalaa.

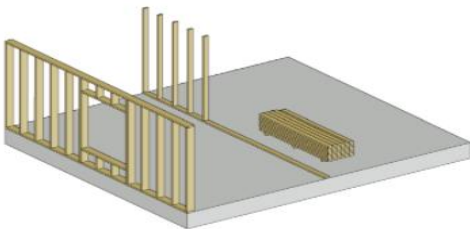
Perusratkaisun määrittämisessä on hyvä huomioida:

- Rakentamista ohjaavien määräysten asettamat mahdollisuudet ja rajoitteet puun käytölle
- Erilaiset puurakennusjärjestelmät ja niiden järkevät käyttökohteet
- Erilaiset kilpailuttamismenettelyt ja osaavien hankeosapuolten varmistaminen (suunnittelijat, valmistajat ja toteuttajat)
- Ympäristövaikutusten arvioinnin menetelmät ja rakennusmateriaalien ympäristövaikutusten tietoperusta

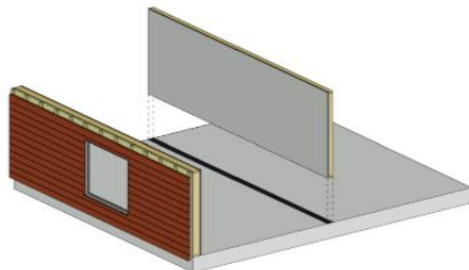
Puurakentamisessa rakentamisen prosessia on mahdollista painottaa siten, että työmaavaltaisesta rakentamisesta painopiste siirtyy yhä enemmän esivalmistukseen. Tämä mahdollistaa paremman laadunhallinnan kun rakentamisen olosuhteet ja niiden vaikutus rakentamiseen hallitaan paremmin. Esivalmistuksen taso vaihtelee erilaisissa perusratkaisuissa (kuvat alla). Lisätietoja erilaisista puurakennejärjestelmistä ja ratkaisuista löytyy kootusti Puuinfo sivuilta osoitteesta Puuinfo.fi.

- ❑ [Esimerkki toteutuksesta, Supecellin toimistorakennus](#)
- ❑ [Esimerkki toteutuksesta, Kirkkonummen Tinankartano](#)

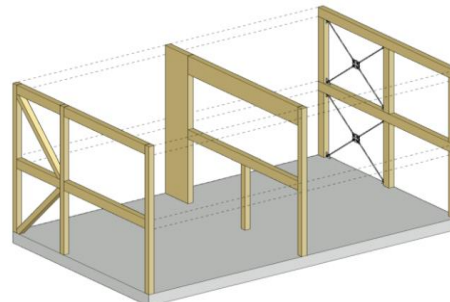
Rankarunkoinen paikallarakentaminen (Platform)



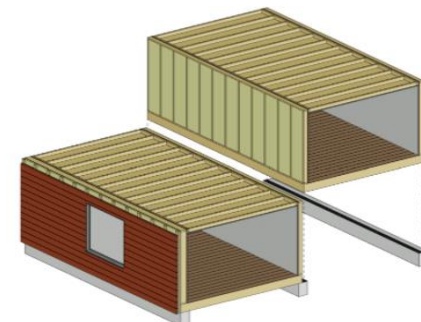
Ranka- tai massiivirunkoiset taso-, pien- ja suurelementit.



Pilari-palkki järjestelmä



Tilaelementit



Hankinta

Hankeen toteutusmuodon valintaa on hyvä arvioida ja suunnitella mahdollisimman varhain hankkeen alkuvaiheessa. Kaikki urakkamuodot soveltuvat puurakentamiseen, mutta materiaalien, runkojärjestelmien ja tuotantotapojen suurien valikoimien takia hankkeissa on usein päädytty KVR-toteutustavan tai neuvottelu-urakan valintaan. (Järvenpään kaupunki & A-Insinöörit Oy, 2021)

Olenainen tekijä hankkeen toteutusmuodon valinnassa on hanketta suunnittelevan organisaation puurakentamiseen liittyvä osaaminen ja käytössä olevat resurssit sekä toisaalta myös markkinoilla olevan osaamisen ja toimittajien määrä. Kun hankkeen toteutusmalli on arvioitu ja päätetty voidaan projektiorganisaatio rakentaa valitun hankintamuodon mukaisesti. (Kouvola innovation Oy, 2015)

Puurakentamisen potentiaalin hyödyntäminen edellyttää sitä, että rakennuksen ja hankkeen toteutusmuoto on valittu oikein. Materiaalivaihtoehtoja, runkojärjestelmiä ja tuotannon tapoja on monenlaisia ja niihin liittyvien valintojen kiinnittäminen liian varhaisessa vaiheessa voi myös potentiaalisesti karsia tarjoajien ja myös vaihtoehtoisten ideoiden määrää. Tämän vuoksi hankkeessa voi olla hyödyllistä edetä kattavalla markkinavuoropuhelulla, jossa on mahdollista tarkentaa hankkeelle asetettavia vaatimuksia ja arvioida niiden toteutettavuutta. Markkinavuoropuhelun myötä jalostuneella ymmärryksellä on helpompi ja turvallisempaa tehdä varsinainen tarjouspyyntö.

Seuraavia rakennushankkeen toteutusvaihtoehtoja on esitelty puurakentamisen näkökulmasta Puuinfon ePuu-palvelussa.

- Kokonaisurakka
- Jaettu urakka
- KVR -urakka
- Neuvottelu-urakka
- Elinkaarimalli
- Allianssimalli

- ❑ [Näin tilaelementtirakentaminen muuttaa hankeohjausta – 4 huomiota](#)
- ❑ [Puukerrostalon tilaajan opas](#)
- ❑ [Puuinfo ePuu, Puurakennushankkeen ohjeistus](#)
- ❑ [Puurakentaminen mahdolliseksi pienissä kunnissa](#)
- ❑ [KERAVA, Puurakentamisen arkkitehtuurikilpailun kilpailutusmallin kehittäminen kaupungille](#)
- ❑ [Puukerrostalo asunomessuille keravalle](#)
- ❑ [Puurakentamisen kehittäminen Rauman kaupungilla, Case Uotilan koulu](#)
- ❑ [Tampereen Kaleva puurakennushanke. Esimerkki Allianssi-mallin käytöstä](#)

Suunnittelu & olennaiset tekniset ratkaisut

Puurakennuksista laaditaan vastaavat suunnitteluasiakirjat kuin muustakin rakentamisesta. Suunnitelmien laatimisen tehtäväjako ja vastuut eivät poikkea muusta rakentamisesta. Eri alojen suunnitelmat on suositeltavaa sovittaa yhteen yhteisen tietomallin avulla. Mallinnuksesta saadaan etua erityisesti silloin, kun hankkeeseen liittyy teollista esivalmistusta. Tietomallin geometriatietoja voidaan hyödyntää työstökoneiden ohjelmoinnissa.

Suunnittelun näkökulmasta puurakentamisessa korostuu kosteudenhallinta, äänitekniset kysymykset ja palotekniset vaatimukset esim. mahdollinen paloräystäs ja palokatkojen suunnittelu. Viranomaiset on suositeltavaa ottaa mukaan hankkeeseen heti hankesuunnitteluvaiheessa. Koska puurakentamisessa ei ole yleisesti vakiintuneita suunnitteluratkaisuja on suunnittelutiimin kokoaminen suositeltavaa tehdä mahdollisimman varhain.

Puurakentamisen suunnittelussa huomioitavina erityispiirteinä voi mainita seuraavat:

- Yli kaksikerroksisessa puurunkoisessa rakennuksessa automaattinen sammutusjärjestelmä (sprinklaus) on pakollinen
- Teollisiin puuelementtijärjestelmiin perustuvissa kohteissa toteuttajaosapuolet suositellaan ottamaan mukaan suunnitteluprosessiin
- Puurakenteiden valmistus- ja asennustoleranssit ovat muuta rakentamista tarkemmat
- Puurakennuksissa ääneneristävyys ei voi perustua puun massaan, vaan rakenteet muodostuvat eri kerroksista ja vaativat kattavaa sekä huolellista detaljisuunnittelua
- Puun käyttö sisäpintana / sisäverhoiluna tuo esiin puun hyvät ominaisuudet sisäilman laadun suhteen

Puurakentamisen suunnittelua tukevaa materiaalia ja ohjeistoa kerää suomessa kattavasti Puuinfo osoitteessa <https://puuinfo.fi/suunnittelu/>. Sivustolle on kerätty myös puurakentamisen keskeisimmät suunnitteluohjeet, joita ovat:

- [RunkoPES 2.0](#)
- [HalliPES 1.0](#)
- [Eurokoodi 5 lyhennetty suunnitteluohje](#)
- [Liimapuukäsikirja](#)

- ❑ [Millainen on puun matka metsästä massiivipuuelementiksi?](#)
- ❑ [Puuinfo puurakentamisen ohjeet](#)
- ❑ [Puuinfo, Ääneneristys puutalossa](#)
- ❑ [RunkoPES 2.0](#)
- ❑ [HalliPES 1.0](#)
- ❑ [Eurokoodi 5 lyhennetty suunnitteluohje](#)
- ❑ [Liimapuukäsikirja](#)
- ❑ [Metsäkeskus, puurakentamisen hankkeet. Puukerrostalarakentaminen kasvuun Pirkanmaalla](#)

Toteutus

Puu on materiaalina monipuolinen, muuntautuva ja soveltuu joustavasti käytettäväksi paitsi pääasiallisena runko ja pintamateriaalina myös yhdessä eri materiaalien kanssa. Tehokkaan, suuren volyymin puurakentamisessa valta-osa puurakenteista toteutetaan esivalmisteisina teollisissa olosuhteissa, puuosavalmistuksessa ja elementti tai tilaelementtitehtaalla, jonka lisäksi pääsääntöisesti vain perustukset ja kokoonpanotyö tehdään rakennustyömaalla.

Puurakenteiden valmistus- ja asennustoleranssit ovat muuta rakentamista tarkemmat ja rakennusaikaiseen olosuhteiden hallintaan tulee puurakennuksissa kiinnittää erityistä huomiota. Koska puurakentamisessa on vielä tällä hetkellä perinteistä betonirakentamista vähemmän vakioituja suunnittelu- ja toteutusratkaisuja on puurakennushankkeessa tärkeää varmistaa hankeosapuolten puurakentamisen osaaminen riittävän varhain. Puurakentamisessa noudatetaan rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia (RYL) ja Puurakenteiden toteutusstandardia (SFS 5978). Lisää tietoa puurakentamisen toteutuksesta ja sitä ohjaavista vaatimuksista löytyy kattavasti mm. ePuu -sivustolta osoitteessa <https://epuu.fi>.

Kiinnostavia puurakentamiskohteita ja hankkeita on listattu alle. Lisätietoa kohteista löytyy esimerkiksi Puuinfon sivuilta osoitteesta <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/>

Suomessa toteutettuja ja suunnitteilla olevia rakennuksia on esitelty kattavasti myös julkaisussa SUOMALAINEN PUUKERROSTALOHANKEKANTA, Suunnitteilla ja rakenteilla olevat suomalaiset puukerrostalohankkeet, 11/2020. Julkaisu löytyy [täältä](#).

- [Puuinfo ePuu, Puurakentaminen](#)
- [Puuinfo, puurakennuskohteet suomessa](#)

Hyvinvointivaikutukset

Puulla on tutkitusti hyvinvointivaikutuksia. Puu koetaan ja siihen reagoidaan niin psykologisesti kuin fysiologisesti tarkasteltuna myönteisesti. Julkisten rakennusten sisäilmaongelmat ovat iso ongelma, joiden kustannuksien arvellaan olevan miljardiluokkaa. Puun käytöllä voidaan vaikuttaa sisäilman laatuun. Puun hyvistä ominaisuuksista tiedetään ainakin seuraavaa:

- Puu on hygroskooppinen materiaali, jonka vuoksi sillä on kyky tasata huoneilman kosteudenvaihteluja. Tasainen ilmankosteus taas parantaa huoneilman laatua
- Puu on Antibakteerinen materiaali, jonka vuoksi se kykenee ehkäisemään mikrobin kasvua
- Puulla on hyvät akustiset ominaisuudet (Puuinfo, puun sisäilmavaikutukset, 2021)

Puun ominaisuuksia tutkittaessa on raportoitu useita myönteisiä vaikutuksia ihmiseen hyvinvointiin

- Puumateriaalilla sisustettu työhuone koettiin miellyttävämmäksi, luonnollisemmaksi, kauniimmaksi, mielenkiintoisemmaksi, iloisemmaksi, lämpimämmäksi, runsammaksi ja hyvänhajuiseksi kuin kontrollihuone
- Puuhuoneessa ärtyneisyys aleni tutkimuksen aikana ja negatiivisia tunteita oli vähemmän kuin kontrollihuoneessa
- Kaikissa käytetyissä psykologisissa toistomittareissa havaittiin jossain testisarjan vaiheessa myönteinen vaikutus puuhuoneessa verrattuna kontrolliin
- Fysiologiset mittaukset osoittivat kehon vireystilan olleen korkeammalla tasolla puuhuoneessa levon aikana ja levon jälkeen, mikä saattaa selittää hieman parempaa suoriutumista levon jälkeisessä tarkkaavaisuustehtävässä puuhuoneessa.
- Tutkimus osoittaa, että puumateriaali vaikuttaa ihmisen tuntemuksiin ja työtilojen materiaalivalinnoilla voi olla vaikutusta jopa työstä suoriutumiseen
- Puisissa luokkahuoneissa melua on vähemmän ja oppilaiden stressitaso on alhaisempi (Kasvua ja kehitystä puusta, loppuraportti 2021)

Puun hyvien ominaisuuksien vuoksi sille on löydetty useita hyödyllisiä rakentamisen sovellutuksia. Puu on edukseen

- Kouluissa ja päiväkodeissa
- Hoiva
- Sairaalat
- Luento ja konserttitalit

- [Ovatko puurakennukset terveellisiä, turvallisia ja viihtyisiä?](#)
- [Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma](#)
- [Asukaskeskeiset ratkaisut lähiöiden ja maaseudun ilmastoviisaaseen asumiseen ja rakentamiseen](#)
- [Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce](#)
- [Competitive wood-based interior materials and systems for modern wood construction](#)
- [Puurakentamisen terveysvaikutukset –tutkimushanke](#)
- [Puurakentamisen hyvinvointivaikutukset](#)

Elinkaari ja ympäristövaikutukset

Ilmaston lämpenemisen keskeinen tekijä on kasvihuonekaasupäästöt, joista merkittävin on hiilidioksidi CO₂. Hiilidioksidia syntyy hiilipitoisten tuotteiden palamistuotteena ja se vähenee kasvien sekä puiden yhteyttäessä. Rakennusmateriaalina puu sitoo hiilidioksidia rakennuskantaan toimiessaan hiilivarastona koko elinkaarensa ajan. Erityisesti massiivipuun käyttö rakennuskannassa muodostaa pitkäaikaisia hiilivarastoja. (Motiva, 2021)

Ekologisesti tarkastellen puun käyttöä rakentamiseen voidaan lisätä huomattavasti. Suomen ja myös muun Euroopan metsät kasvavat enemmän kuin puuta käytetään. Suomessa metsän hiilivaranto kasvaa päivässä saman verran kuin rakennuspuuteollisuus käyttää puuraaka-ainetta vuodessa. Kuusikerroksisen puukerrostalon rakennuspuut kasvavat Suomen metsissä puolessa minuutissa.

Puutuotteiden ja -rakenteiden ekologisuutta lisää se, että niiden valmistus kuluttaa vain vähän energiaa. Valmistuksessa tarvittavasta energiasta suuri osa on uusiutuvaa ja se saadaan valmistuksen sivutuotteista. Rakentamisen perustuotteiden, kuten saha- ja höylätuotteiden valmistuksessa jopa syntyy enemmän energiaa kuin kuluu. Elinkaaren lopussa puutuotteet voidaan kierrättää tai muuttaa energiaksi. (Puuinfo, 2021).

Suomessa on kehitetty Ympäristöministeriön toimesta rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää, joka pohjautuu Euroopan komission Level(s) -menetelmään sekä EN-standardeihin. Menetelmä kattaa rakennuksen koko elinkaaren ja siinä huomioidaan hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen yhteisvaikutus rakennuksen ilmastovaikutuksen arviointiin. Elinkaariajattelussa huomioidaan rakennustuotteiden valmistus, kuljetus ja työmaa, rakennuksen käyttö ja huolto sekä rakennuksen purku ja kierrätys. (Ympäristöministeriö 2019:22).

Hiilijalanjälkilaskentaan on pilotoitu esimerkiksi Järvenpään kaupungin hankkeessa, jossa puurakentamisen hiilijalanjäljen tutkimiseksi tehtiin hiilijalanjälkivertailu kahdesta todellisesta hankkeesta. Hiilijalanjälkilaskennan avulla vertailtiin eri materiaalien välisiä eroja hiilijalanjäljen näkökulmasta sekä tuotettiin numeerisia arvoja tulevien kohteiden suunnittelun tueksi. (Järvenpään kaupunki & A-Insinöörit Oy, 2021)

Hiilijalanjälki = päästöjen määrä, jonka rakennus tuottaa koko elinkaarensa aikana, alkaen rakennustuotteiden valmistuksesta päättyen rakennuksen purkamiseen.

Hiilikädenjälki = Rakennusten myönteiset ilmastovaikutukset. Mitattavia hyötyjä ovat esimerkiksi puurakenteisiin sitoutunut hiili (hiilivarasto) sekä rakennustuotteiden uudelleen käyttö ja kierrätys.

- ❑ Hyödynnä [Päästötietokanta](#)
- ❑ [Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa, Syke](#)
- ❑ [Puurakentamisen hiilijalanjälkivertailut](#)
- ❑ [Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22, Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä](#)
- ❑ [Ympäristöministeriö, Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu](#)
- ❑ [Talonrakentamisen hiilineutraaliuden ohjaaminen Tampereen Hiedanrannassa kiertotalouden keinoin VTT, Rakentamisen hiilivarasto](#)
- ❑ [Vähähiilisten rakennusmateriaalien hiilikädenjälki osana sääntelyä haasteet ja mahdollisuudet](#)

Lähdeluettelo:

1. [Ympäristöministeriö. \(n.d.\). Puurakentamisen ohjelma. Haettu 28.8.2021 osoitteesta https://ym.fi/puurakentaminen](https://ym.fi/puurakentaminen)
2. Metsäkeskus, 2020. Puurakentamisen edistämisen ja ohjauksen keinot kaavoituksessa -opas.
3. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen sivusto, 2021. Haettu 25.10 osoitteesta www.mrluudistus.fi
4. Puuinfo, 2021, Haettu 25.10.2021 osoitteesta <https://puuinfo.fi/puutieto/ymparistovaikutukset/puun-kayttoa-voidaan-lisata>
5. Julie Lyslo Skullestada, Rolf André Bohneb, Jardar Lohne 2016. High-Rise Timber Buildings as a Climate Change Mitigation Measure - A Comparative LCA of Structural System Alternatives
6. Järvenpään kaupunki & A-Insinöörit Oy, 2021. Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi Järvenpään kaupunki kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä. <https://www.jarvenpaa.fi/files/3f9ee7fd8b9b578bec37984e42f311f252eaa6f9/puurakentaminen-tasavertaiseksi-vaihtoehdoksi-kaupungin-suunnitteluprosessia-kehittamalla.pdf>
7. Kouvola Innovation Oy. Puukerrostalontilaajanopas 2015. Haettu 25.10.2021 osoitteesta. <https://docplayer.fi/15806888-Kouvola-innovation-oy-puukerrostalon-tilaajan-opas.html>
8. Puuinfo, puun sisäilmavaikutukset, 2021, Haettu 12.9.2021 osoitteesta <https://puuinfo.fi/puutieto/puun-sisailmavaikutukset/>
9. Kasvua ja kehitystä puusta, loppuraportti 2021. Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma. Haettu 20.11.2021 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547641/Wood_for_good_%28W4G%29_loppuraportti_17.6.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Motiva, 2021, Haettu 19.11.2021 osoitteesta https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/puurakentaminen/julkinen_puurakentaminen
11. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22, Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Haettu 18.10.2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>
12. ePuu -sivusto 2021, haettu 21.11.2021 osoitteesta <https://epuu.fi>.

Linkit:

0. Miksi

1. Kunnat vastaavat puurakentamisen tavoitteisiin kehittämällä valtakunnallisesti monistettavia malleja ja työkaluja -> <https://puuinfo.fi/2021/03/03/kunnat-vastaavat-puurakentamisen-tavoitteisiin-kehittamalla-valtakunnallisesti-monistettavia-malleja-ja-tyokaluja>
2. Maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksen ilmastovaikutusten arviointi -> https://mrluudistus.fi/wp-content/uploads/2021/01/MRL_ilmastovaikutusten_arviointi_raportti_taitettu_150121.pdf
3. Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma, LUKE -> https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547641/Wood_for_good_%28W4G%29_loppuraportti_17.6.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet, Puurakentamisen toimenpideohjelma 2016-2022, Ympäristöministeriö. -> [Linkki](#)
5. Julkisen puurakentamisen tilannekuva 2021 -> https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/puurakentaminen/julkisen_puurakentamisen_tilannekuva
6. Miksi kunnan kannattaa rakentaa puusta? -> <https://ym.fi/julkinen-puurakentaminen/miksi-kunnan-kannattaa-rakentaa-puusta>

1. Luo edellytykset ja tahtotila puurakentamiselle

1. Puurakentamisen edistämisen ja ohjauksen keinot kaavoituksessa -opas <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/puurakentamisen-edistamisen-ja-ohjauksen-keinot-kaavoituksessa-opas.pdf>
2. Elinvoimaa ja kestävyyttä teollisella puurakentamisella> <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-957-0>
3. RAKLI, Puurakentaminen klinikan tulosseminaari -> <https://www.rakli.fi/wp-content/uploads/2020/05/20200513-puurakentaminen-klinikan-tulosseminaarin-esitysaineistot.pdf>
4. Puukerrostalo rakentaminen kasvuun Pirkanmaalla -> <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/puukerrostalo rakentaminen kasvuun-pirkanmaalla-lisakerrosrakentamisen-opas.pdf>
5. Metsäkeskus, Ratkaisu on puussa -kehityshanke 2020-2022, Pohjois-Savo -> <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/ratkaisu-on-puussa>
6. Metsäkeskus, Kaakon puurakentaminen kasvuun -> <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/kaakon-puurakentaminen-kasvuun>
7. Puurakentaminen kunnan strategiasa -periaatteesta toiminnaksi, Tampereen yliopisto, UTA-> Jenni Airaksinen. Linkki sharepointissa
8. Helsinki, Honkasuo -> https://kartta.hel.fi/helshares/kaavaselostus/ak11870_selostus.pdf
9. Lappeenrannan Puurakentamisen kehittämisohjelma -> <https://lapeenranta.fi/fi/Palvelut/Rakentaminen-ja-maankaytto/Kaavoitus/Ajankohtaista/Puurakentamisen-kehittaminen>

2. Hankkeeseen ryhtyminen

1. Puuinfon ePuu sivusto -> <https://epuu.fi/hanke#ohje>
2. Motiva, Julkisen puurakentamisen neuvontapalvelu -> https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/puurakentaminen/julkinen_puurakentaminen
3. Puutuoteteollisuus, PUU opas julkisiin hankintoihin -> https://puutuoteteollisuus.fi/images/pdf/Julkkis_sivuittain_LOW.pdf
4. Miten hankkia kunnalle puurakennuksia? Ympäristöministeriön video -> <https://ym.fi/julkinen-puurakentaminen/miten-hankkia-kunnalle-puurakennuksia>
5. Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta -> <https://www.jarvenpaa.fi/files/3f9ee7fd8b9b578bec37984e42f311f252eaa6f9/puurakentaminen-tasavertaiseksi-vaihtoehdoksi-kaupungin-suunnitteluprosessia-kehittamalla.pdf>

3. Hankesuunnitelma

1. Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu -> <https://elinkaarilaskenta.fi/>
2. Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta <https://www.jarvenpaa.fi/files/3f9ee7fd8b9b578bec37984e42f311f252eaa6f9/puurakentaminen-tasavertaiseksi-vaihtoehdoksi-kaupungin-suunnitteluprosessia-kehittamalla.pdf>
3. ePuu -> <https://epuu.fi/hanke#ohje>
4. Artikkelit Puupäivä, 31.10.2021, Rakennusten elinkaarikustannusten laskenta -> <https://puuinfo.fi/2021/10/31/rakennusten-elinkaarikustannusten-laskenta/>
5. Tuusulan kunta -Ilmastoviisaan puukyläkaupungin suunnittelu Rykmentinpuistoon -> <https://www.rykmentinpuisto.fi/?category=&query=&area=&price=>
6. Puuhybridikerrostalo, hiilineutraalius kuntapäätöksissä, Keiteleen Puubuumi, Kunnan johtaja Juha-Pekka Rusanen -> https://www.motiva.fi/files/19267/3_Puuhybridikerrostalo_hiilineutraalius_kuntapaatoksissa_Juha-Pekka_Rusanen_Keitele.pdf

4. Perusratkaisun määrittäminen

1. Puuinfo -> www.puuinfo.fi
2. <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/toimistot/supercellin-toimistorakennus-wood-city/>
3. <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/asuinkerrostalo/as-oy-kirkkonummen-tinankartano/>

Linkit:

5. Hankinta

1. Puurakentaminen mahdolliseksi pienissä kunnissa -> <https://www.siuntio.fi/siuntion-kunnan-puurakentamista-edistava-puurakentaminen-mahdolliseksi-pienissa-kunnissa-hanke-alkaa>
2. KERAVA, Puurakentamisen arkkitehtuurikilpailun kilpailutusmallin kehittäminen kaupungille-> <https://nikkarinkruunu.fi/puukerrostalo-asuntomessuille-keravalle-arkkitehtuurikilpailun-osallistujat-on-valittu-10-5-2021/>
3. PUUKERROSTALO ASUNTOMESSUJILLE KERAVALLE -> <https://www.kerava.fi/ajankohtaista/uutiset/Sivut/Puukerrostalo-Asuntomessuille-Keravalle---arkkitehtuurikilpailun-osallistujat-on-valittu.aspx>
4. Puurakentamisen kehittäminen Rauman kaupungilla, Case Uotilan koulu -> https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/puurakentaminen/puurakentamisen_vauhdittajaryhmat
5. Tampereen Kaleva puurakennushanke. Esimerkki Allianssi-mallin käytöstä -> <https://www.ains.fi/uutiset/toas-hippos-rakentuu-puusta-allianssihankkeena>
6. Artikkel, Puupäivä, 2.11.2021, Näin tilaelementtirakentaminen muuttaa hankeohjausta – 4 huomiota -> <https://puuinfo.fi/2021/11/02/nain-tilaelementtirakentaminen-muuttaa-hankeohjausta-4-huomiota/>
7. Puukerrostalon tilaajan opas -> Kouvola innovation Oy, 2015. -> <https://docplayer.fi/15806888-Kouvola-innovation-oy-puukerrostalon-tilaajan-opas.html>
8. ePuu -> <https://epuu.fi/hanke#ohje>

6. Suunnittelu & olennaiset tekniset ratkaisut

1. Puuinfo puurakentamisen ohjeet -> <https://puuinfo.fi/suunnittelu/ohjeet/>
2. Puuinfo, Ääneneristys puutalossa -> https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2021/05/Aanikirja_kokonainen-1.pdf
3. Metsäkeskus, puurakentamisen hankkeet. Puukerrostalorakentaminen kasvuun Pirkanmaalla -> <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/puukerrostalorakentaminen-kasvuun-pirkanmaalla>

7. Toteutus

1. SUOMALAINEN PUUKERROSTALOHANKEKANTA, Suunnitteilla ja rakenteilla olevat suomalaiset puukerrostalohankkeet, 11/2020 -> https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c6a6a9dc-0592-494e-82cd-00ec8d20065e/71325117-ea83-4874-8334-88e8d873526c/RAPORTTI_20201110095201.pdf
2. ePuu -> <https://epuu.fi/hanke#ohje>
3. Puuinfo -> <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/>

8. Hyvinvointivaikutukset

1. Puurakentamisen hyvinvointivaikutukset, esitys Markku Laukkanen. Perustuu Puuinfon Puurakentamisen hyvät käytännöt artikkelisarjaan. https://www.kideve.fi/wp-content/uploads/05_laukkanen_Arctic-Forum-2019.pdf
2. Puurakentamisen terveysvaikutukset –tutkimushanke -> <https://www.kuhmo.fi/puurakentamisen-terveystutkimushanke/>
3. Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce 2017. Aalto-yliopisto Tiina Vainio-Kaila. -> <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/28650>
4. Hankkeessa Competitive wood-based interior materials and systems for modern wood construction Wood2New -> https://www.aalto.fi/sites/g/files/flghsv161/files/2020-01/wood2new_final_report_0.pdf
5. Ovatko puurakennukset terveellisiä, turvallisia ja viihtyisiä? -> <https://ym.fi/julkinen-puurakentaminen/ovatko-puurakennukset-terveellisia-turvallisia-ja-viihtyisia>
6. Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547641/Wood_for_good_%28W4G%29_loppuraportti_17.6.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Asukaskeisratkaisut lähiöiden ja maaseudun ilmastoviisaaseen asumiseen ja rakentamiseen Anne Toppinen & Eliisa Kylkilähti, HY. <https://decarbonhome.fi/>

9. Elinkaari ja ympäristövaikutukset

1. Talonrakentamisen hiilineutraaliuden ohjaaminen Tampereen Hiedanrannassa kiertotalouden keinoin Tekijä: Huuhka, Satu Julkaisija: Ekokumppanit Oy <https://ekokumppanit.fi/wp-content/uploads/cicrhubs-talonrakentamisen-hiilineutraaliuden-ohjaaminen-tampereen-hiedanrannassa-kiertotalouden-keinoin.pdf>
2. VTT, Rakentamisen hiilivarasto. Sirje Vares, Tarja Häkkinen, Terttu Vainio. 2017, VTT-CR-04958-17 -> <http://www.ym.fi/download/noname/%7B2859F537-ECD2-479D-A62B-F13AD75403F2%7D/136827>
3. Vähähiilisten rakennusmateriaalien hiilikädenjälki osana sääntelyä haasteet ja mahdollisuudet. Gaia Consulting Oy 12.3.2021 -> https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/kekri/vahahiilisten-rakennusmateriaalien-hiilikadenjalki-osana-saantelya_loppuraportti_clean.pdf
4. Hyödynnä <https://co2data.fi/>
5. Hiilineutraalisuomi sivusto, Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa, Suomen ympäristökeskus. <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B2859F537-ECD2-479D-A62B-F13AD75403F2%7D/159436>
6. Puurakentamisen hiilijalanjalkivertailut -> <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/puurakentamisen-hiilijalanjalkivertailut.pdf>
7. Ympäristöministeriön julkaisu 2019:22, Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>
8. Ympäristöministeriö, Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu -> <https://elinkaarilaskenta.fi/>

Hyperlinkit:

[Kunnat vastaavat puurakentamisen tavoitteisiin kehittämällä valtakunnallisesti monistettavia malleja ja työkaluja](#)
[Maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksen ilmastovaikutusten arviointi Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma, LUKE](#)
[Julkisen puurakentamisen kansalliset tavoitteet, Ympäristöministeriö](#)
[Julkisen puurakentamisen tilannekuva 2021](#)
[Miksi kunnan kannattaa rakentaa puusta?](#)

[Puurakentamisen edistämisen ja ohjauksen keinot kaavoituksessa opas](#)
[Elinvoimaa ja kestävyyttä teollisella puurakentamisella](#)
[RAKLI, Puurakentaminen klinikan tulosseminaari](#)
[Puukerrostalorakentaminen kasvuun Pirkanmaalla](#)
[Metsäkeskus, Ratkaisu on puussa -kehityshanke 2020-2022, Pohjois-Savo](#)
[Metsäkeskus, Kaakon puurakentaminen kasvuun](#)
[Helsinki, Honkasuon ekologinen kaupunkikylä](#)
[Lappeenrannan Puurakentamisen kehittämisohjelma](#)

[Miten hankkia kunnalle puurakennuksia? Ympäristöministeriö, video](#)
[Puuinfor ePuu](#)
[Motiva, Julkisen puurakentamisen neuvontapalvelu](#)
[Puutuoteteollisuus, PUU opas julkisiin hankintoihin](#)
[Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta](#)

[Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu](#)
[Puurakentaminen tasavertaiseksi vaihtoehdoksi kaupungin suunnitteluprosessia kehittämällä -Työkirja puurakentamisen ominaisuuksista ja ohjaamisesta](#)
[Puuinfo ePuu](#)
[Rakennusten elinkaarikustannusten laskenta](#)
[Tuusulan kunta -Ilmastoviisaan puukyläkaupungin suunnittelu Rykmentinpuistoon](#)
[Puuhybridikerrostalo, hiilineutraalius kuntapäätöksissä, Keitele](#)

[Esimerkki toteutuksesta, Supecellin toimistorakennus](#)
[Esimerkki toteutuksesta, Kirkkonummen Tinankartano](#)

[Näin tilaelementtirakentaminen muuttaa hankeohjausta – 4 huomiota](#)
[Puukerrostalon tilaajan opas](#)
[Puuinfo ePuu, Puurakennushankkeen ohjeistus](#)
[Puurakentaminen mahdolliseksi pienissä kunnissa](#)
[KERAVA, Puurakentamisen arkkitehtuurikilpailun kilpailutusmallin kehittäminen kaupungille](#)
[Puukerrostalo asuntomessuille keravalle](#)
[Puurakentamisen kehittäminen Rauman kaupungilla, Case Uotilan koulu](#)
[Tampereen Kaleva puurakennushanke. Esimerkki Allianssi-mallin käytöstä](#)

[Millainen on puun matka metsästä massiivipuulementiksi?](#)
[Puuinfo puurakentamisen ohjeet](#)
[Puuinfo, Ääneneristys puutalossa](#)
[RunkoPES 2.0](#)
[HalliPES 1.0](#)
[Eurokoodi 5 lyhennetty suunnitteluohje](#)
[Liimapuukäsikirja](#)
[Metsäkeskus, puurakentamisen hankkeet. Puukerrostalorakentaminen kasvuun Pirkanmaalla](#)

[Puuinfo ePuu, Puurakentaminen](#)
[Puuinfo, puurakennuskohteet suomessa](#)

[Ovatko puurakennukset terveellisiä, turvallisia ja viihtyisiä?](#)
[Kasvua ja kehitystä puusta - Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut ohjelma](#)
[Asukaskeskeiset ratkaisut lähiöiden ja maaseudun ilmastoviisaaseen asumiseen ja rakentamiseen](#)
[Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce](#)
[Competitive wood-based interior materials and systems for modern wood construction](#)
[Puurakentamisen terveysvaikutukset –tutkimushanke](#)
[Puurakentamisen hyvinvointivaikutukset](#)

Hyödynnä [Päästötietokanta](#)

- Puurakentamisen tiedesparraus osa 2, hiilivarastot ja miten niitä lasketaan, Sirje Vares Julkisen – vähähiilinen rakentaminen
- Rakennusten vähähiilisyyden arviointi ja säädöskehitys 4.5.2021 Erityisasiantuntija Matti Kuittinen, ympäristöministeriö

[Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa, Syke](#)
[Puurakentamisen hiilijalanjälkivertailut](#)
[Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22, Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä](#)
[Ympäristöministeriö, Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu](#)
[Talonrakentamisen hiilineutraaliuden ohjaaminen Tampereen Hiedanrannassa kiertotalouden keinoin](#)
[VTT, Rakentamisen hiilivarasto](#)
[Vähähiilisten rakennusmateriaalien hiilikädenjälki osana sääntelyä haasteet ja mahdollisuudet](#)