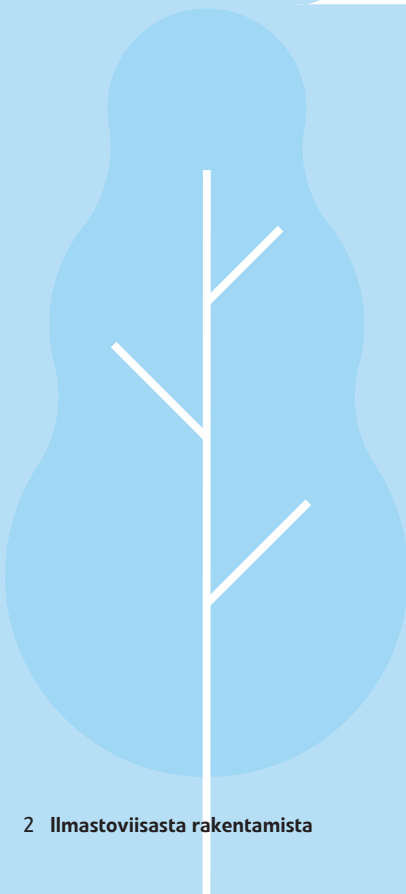




# Ilmastoviisasta rakentamista

Miksi Suomi pitää rakentaa puusta?

# Nyt loppui jarruttelu – puurakentaminen on ilmastoviisas teko

A stylized graphic of a tree with a light blue canopy and a white trunk, positioned on the left side of the page.

Suomen sahatavaran kulutuksesta noin 80 % käytetään rakentamiseen. Asuntorakentaminen on tässä keskeisessä roolissa: Suomen rakennuskannasta noin 65 % on asuinrakennuksia. Rakennettavista asunnoista puolestaan yli kolme neljäsosaa on kerrostalo-asuntoja.

Vuonna 2018 aloitetuista pien- ja rivitaloista lähes 90 % ja kerrostaloista 4 % oli puurunkoisia\*. Vaikka puurunkoisten kerrostalojen määrä on kasvanut viime vuosina voimakkaasti, voidaan määrää edelleen lisätä.

Julkisista rakennuksista noin 16 % oli puurunkoisia vuonna 2018. Eri-tyisen paljon puun markkinaosuus on kasvanut opetustiloissa ja hoitoalan rakennuksissa, joista puurunkoisia oli noin kolmasosa. Maatalouden rakennuksissa vastaava luku on 30 %, liike-, toimisto- ja liikenteen rakennuksissa

19 % ja teollisuus- ja varastorakennuksissa 21 %.

Puun käytön suurimmat kasvumahdollisuudet ovat kerrostalorakentamisessa, julkisessa rakentamisessa, hallimaisissa rakennuksissa, silloissa, piha- ja ympäristörakentamisessa, julkisivujen energiakorjauksissa sekä lisäkerros- ja täydennysrakentamisessa.

Vastuu puurakentamisen lisäämisestä on kuitenkin yhteinen, ja toimet on aloitettava heti. Toimet vaativat rakentamisen tarkastelua useista näkökulmista aina metsien käytöstä koulutuksen ja osaamisen kehittämiseen, teollisuuteen, julkiseen rakentamiseen, puun ominaisuuksiin ja kansainvälisiin trendeihin.

*\* kuinka monta prosenttia vuonna 2018 aloitetuista rakennuksista on puurunkoisia (rakennus-m<sup>3</sup> mukaan)*



# Miksi puusta kannattaa rakentaa?

- 1 Puurakennukset toimivat hiilivarastoina.** Suomen tulee ylläpitää ja voimistaa metsien hiilinieluja, jotta pystymme saavuttamaan kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteemme. Puurakennukset ovat puolestaan pitkäikäisin käytettävissä oleva tapa varastoida hiiltä. Suomen rakennuskantaan on varastoitunut noin 84 miljoonaa tonnia hiilidioksidia – se vastaa hiilen määrää, jonka metsät sitovat reilun kahden vuoden kasvun aikana. Puurakentamisen ilmastoystävällisyys kuitenkin edellyttää, että metsiä hoidetaan vastuullisesti ja valmistettuja puutuotteita käytetään mahdollisimman pitkään.
- 2 Teollinen puurakentaminen on laadukas tapa rakentaa.** Rakentaminen esivalmistetuista puuelementeistä on nopeaa, sillä rakennustyömaalla tehtäväksi jää yleensä vain osien liittäminen toisiinsa. Kuiva puurakentaminen pienentää työmaan ja rakennuksen kosteusriskejä sekä lisää teknistä laatua ja työturvallisuutta. Puurakentamisen kokonaiskustannukset ovat useimmiten samalla tasolla muiden teollisen rakentamisen tekniikoiden kanssa.
- 3 Puu on turvallinen ja terveellinen materiaali.** Nykyaikaiset puurakennukset ovat paloturvallisia, sillä puukerrostalon rungon on kestävä tulta siinä missä muidenkin rakennusmateriaalien. Hyvin suunnitellussa puukerrostalossa myös äänieristävyys on yhtä hyvä kuin muista materiaaleista tehdyissä taloissa. Asukkaiden kokemukset puurakennuksista ovat olleet hyviä, ja viime vuosina esille ovat nousseet erityisesti puumateriaalien terveysvaikutukset ja työ- ja asuinympäristön restoratiivisuus eli se, miten ympäristö edistää esimerkiksi palautumista tai unen laatua.
- 4 Puurakentaminen työllistää.** Puutuoteteollisuus työllistää Suomessa lähes 20 000 tekijää, ja puurakentamisen lisääminen luo työpaikkoja erityisesti kasvukeskusten ulkopuolelle. Vaikka suurin osa rakentamisesta tapahtuu kasvukeskuksissa, puurakenteiden teollinen valmistaminen tehdään yleensä niiden ulkopuolella. Tulevaisuudessa puurakentamisen lisääminen tulee edellyttämään erityisesti suunnitteluosaamisen kartuttamista. Suomelle tämä tarjoaa mahdollisuuden kasvattaa sekä puutuotteiden että puurakentamiseen liittyvän osaamisen vientiä.
- 5 Puurakentamisella on hyvä maine.** Yli puolet Suomen kunnista on kirjannut puurakentamisen edistämisen kuntastrategiaansa, joka on tehokas keino kunnan hankintojen ohjaamisessa. Kunnat voivat edistää puurakentamista myös kaavapäätösten, maankäyttöpäätösten ja tontinluovutusehtojen avulla. Myös EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivi korostaa merkittävästi ympäristönäkökohtien huomioimista julkisissa hankinnoissa.

*Luvut: Foreconin ja Puutuoteteollisuuden vuosiraportti 2018*

# Rakennukset ovat merkittävä hiilivarasto, ja sitä on mahdollista kasvattaa

Yksi merkittävimmistä ilmastomuutoksen aiheuttajista on ilmakehään vapautuva hiilidioksidi, joka saa maapallon ilmaston lämpenemään. Fossiilisten polttoaineiden käyttäminen on yksi suurimmista hiilidioksidipäästöjen aiheuttajista.

Metsä sitoo ilmasta yhteyttämisen kautta hiilidioksidia helpommin ja edullisemmin kuin mikään ihmisen kehittämä teknologia. Kasvavilla puilla on suurin kyky varastoida hiilidioksidia. Metsää sanotaan hiilinieluksi, koska se varastoi enemmän hiilidioksidia kuin vapauttaa sitä.

Maa- ja metsätalousministeriön mukaan Suomen metsien hiilinielun koko on vaihdellut vuodesta 1990 lähtien 22–50 miljoonan tonnin välillä hiilidioksidiekvivalentteina eli ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutuksina. Tämä vastaa 30–60 prosenttia Suomen vuosittaisista kokonaispäästöistä.

Vuonna 2016 Suomen metsien hiilinielu oli 27,3 milj.t CO<sub>2</sub> ekv, mikä vastaa 46 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Suomi on sitoutunut

ylläpitämään vähintään 19 milj.t CO<sub>2</sub> hiilinielua vuoteen 2020 asti.

Jos puu esimerkiksi poltetaan tai se lahoaa, puuhun varastoitunut hiili vapautuu takaisin ilmakehään hiilidioksidiksi. Jos puu kaadetaan ja sitä käytetään rakentamisessa, puu toimii edelleen hiilivarastona. Kun puurakennus aikanaan puretaan, puu tulisi hyödyntää uudelleen. Tällöin puuhun varastoitunut hiili voi pysyä pois ilmakehästä useita vuosisatoja.

## **Puurakennus varastoi hiiltä tehokkaasti**

Suomen rakennuskantaan on varastoitunut VTT:n selvityksen mukaan 84 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Se vastaa hiilen määrää, jonka metsät sitovat reilun kahden vuoden kasvun aikana. Rakennustavasta riippuen puutalo voi varastoida 150–300 kg hiilidioksidia jokaista kerrosneliometriä kohti. Suurimmat hiilivarastot ovat tällä hetkellä pientaloissa. Rakennetun ympäristön hiilivarastot ovat kasvaneet 2000-lu-


vulla. Hiilivarastot kasvavat entisestään, jos puuta käytetään rakentamisessa nykyistä enemmän.

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2017 vähähiilisen rakentamisen tiekartan, jonka tavoitteena on tuoda rakennusten elinkaaren hiilijalanjälki osaksi rakentamisen säädöksiä 2020-luvun puoliväliin mennessä. Tarkoituksena on lisäksi asettaa uudisrakennusten hiilijalanjäljelle rakennustyyppikohtaiset rajat. Vähähiiliseen lopputulokseen voidaan päästä montaa eri reittiä. Energiatieteiden tutkimuksessa ollaan uudisrakennuksissa jo pitkällä, ja sen lisäksi materiaalitehokkuus nousee tärkeään asemaan.

## **Puukerrostalon hiilijalanjälki betonikerrostaloa pienempi**

Nelikerroksisen puukerrostalon hiilijalanjälki on rakentamisaikavälillä noin 40 prosenttia betonikerrostalosta pienempi. Jokaista kerrosneliometriä kohden puukerrostalossa säästetään 113–125 kg hiilidioksidia. Puusta tehdyt vähähiiliset





rakennukset ovat lisäksi nopeita pystyttää, joten sijoitetulle pääomalle voidaan saada tuottoa nopeammin.

Kun rakennuksissa käytetyn energian päästöt lasketaan mukaan, on puukerrostalo 10–40 prosenttia uutta betonikerrostaloa vähähiilisempi koko rakennuksen arvioidun elinkaaren ajalla. Suuri vaihteluväli koko elinkaaren päästöissä riippuu siitä, kuinka nopeasti Suomen lämmitysenergian tuotannon päästöjen odotetaan laskevan, jolloin niiden osuus myös pienenee. Mitä vähähiilisempää energiaa talon lämmityksessä käytetään, sitä tärkeämmäksi rakentamisessa nousevat materiaalien valmistuksesta, tuotteiden vaihtokerroista ja rakennustöistä aiheutuvat päästöt.

Puurakennukset ovat pitkäikäisin tapa varastoida hiiltä. Silti myös puurakentamisen ilmastoystävällisyys edellyttää, että metsiä hoidetaan vastuullisesti. Suomen tulee ylläpitää ja voimistaa metsien hiilinieluja, jotta ilmakehästä saadaan mahdollisimman paljon hiilidioksidia pois. Samalla pitää

varmistaa, että puutuotteiden käyttöikä pysyy pitkänä.

#### **Puutuotteet hillitsevät ilmastomuutosta**

Kun metsiä hakataan, osa hiilestä vapautuu ja osa sitoutuu puupohjaisiin tuotteisiin. Sen lisäksi että metsät ja puutuotteiden materiaalikäyttö sitovat hiiltä, voidaan ilmastohyötyä saavuttaa käyttämällä puuta kasvihuonepäästöiltään korkeiden materiaalien ja fossiilisten polttoaineiden sijaan. Puuta käytetään nykyään laajasti korvaamaan erilaisia materiaaleja.

European Forest Institute analysoi 51 tutkimusta, jotka antoivat tietoa 433 eri substituutiokertoimesta. Substituutiovaikutus kuvaa, kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan välttää käyttämällä puuperäistä tuotetta. Suurin osa analysoiduista tutkimuksista kertoi, että puupohjaisten tuotteiden käyttöön liittyy matalampia päästöjä verrattuna ei-puupohjaisiin tuotteisiin.

European Forest Instituten analyysin

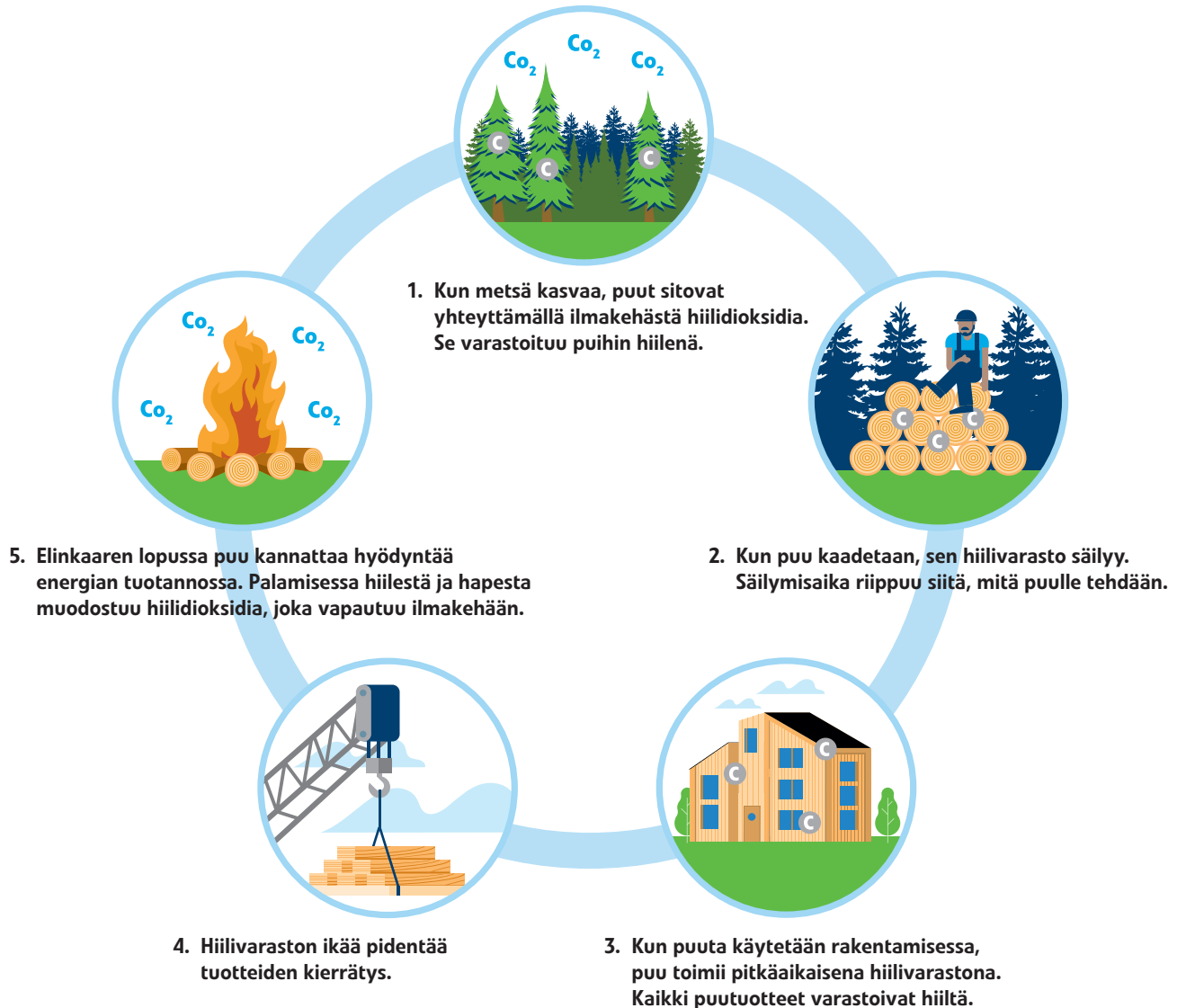
mukaan keskimääräinen substituutiotekkeroin on 1,2 kg C / kg C, mikä tarkoittaa, että käytettäessä puutuotteita ei-puupohjaisten tuotteiden sijaan, keskimääräinen päästöjen vähennys jokaista puutuotteisiin sidottua hiililiikoa kohti on 1,2 kg C.

Ilmastomuutoksen hillinnässä tärkeässä roolissa ovat myös raaka-ainetehokkuus eli materiaalien mahdollisimman tarkka hyödyntäminen ja materiaalijätteen minimointi.

**Lähde:** Pekka Leskinen, Giuseppe Cardellini, Sara González-García, Elias Hurmekoski, Roger Sathre, Jyri Seppälä, Carolyn Smyth, Tobias Stern and Pieter Johannes Verkerk. 2018. *Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7*. European Forest Institute.

Koko raportti on ladattavissa European Forest Institute – EFI:n sivuilta **[www.efi.int](http://www.efi.int)**

# Puu pitkäaikaisena hiilivarastona rakentamisessa



# Puurakentamisen kasvu tarvitsee uudenlaista osaamista

Tilastokeskuksen mukaan puutuoteteollisuuden toimialalla työskentelee lähes 20 000 henkilöä. Arvioiden mukaan vuosien 2019–2021 aikana puutuoteteollisuuden työvoiman määrä kasvaa, minkä jälkeen kasvu taittuu eläköitymisen myötä. Koulutettua työvoimaa tarvitaan tulevaisuudessa lisää, sillä puutuoteteollisuuden toimintaympäristö ja työtehtävät ovat muuttumassa. Puun teollinen esivalmistus kasvaa ja rakentamisen tuottavuusvaatimukset lisääntyvät. Tuotanto teollistuu, ja ala hyödyntää jatkossa yhä enemmän automaatiota, digitalisaatiota ja robottiikkaa. Muuttuvat työtehtävät luovat työntekijöille uusia osaamisaluevaatimuksia.

Myyös puukerrostalojen rakentaminen ja puun käyttö julkisessa raken-

tamisessa ovat kasvamassa. Kasvun uskotaan jatkuvan ja volyymin arvioidaan kasvavan 10 vuoden kuluessa jopa kolminkertaiseksi nykytasoon verrattuna. Kasvuun tarvitaan niin suunnittelijoita kuin työmaahenkilöstöäkin. Esimerkiksi puukerrostalojen ja julkisten rakennusten suunnittelun osaajien tarpeen odotetaan kasvavan tulevaisuudessa.

## Puurakentamisen koulutus nyt ja tulevaisuudessa

Ammattikouluissa opetetaan jo monipuolisesti puurakentamista, ja toisen asteen koulutuksen tulee jatkossakin varmistaa puun työstön ja käytön perusosaaminen. Ammattikorkeakoulutasolla puurakentamista voi opiskella

noin 20–30 opintopisteen verran neljällä paikkakunnalla. Puutekniikan opetus on keskittynyt yhteen oppilaitokseen (LAMK).

Tulevaisuuden osaajatarpeet ovat hyvin moninaiset. Rakentamisessa tarvitaan lisää työvoimaa etenkin työmaa-asennuksiin pientalo- ja kerrostalotyömaille sekä tehtaissa tapahtuviin elementtivarusteluihin. Kysyntää riittää myös automaation ja Lean-filosofian ymmärtäville prosessimaisen tuotannon osaajille sekä vaativien puurakenteiden rakennesuunnittelijoille.

Yliopistotasolla ei ole tällä hetkellä Suomessa omaa puurakentamisen koulutusohjelmaa, mutta puuarkkitehtuuria, -rakennetekniikkaa sekä puun materiaalitekniikkaa voi opiskella muutamassa yliopistossa eri laajui-

# Puutuote- ja huonekaluteollisuus Suomessa

sesti. Yliopistotason tutkimusta ja sitä tukevaa koulutusta tulisi vahvistaa uusien tekniikoiden ja materiaalien kehittämiseksi.

## Viestintää ja verkostoitumista alan vetovoiman kasvattamiseksi

Teollisuuden ja kouluttajien on arvioitava yhteistyössä työvoimatarvetta ja osaamisen kehittymistä. Nuoret tarvitsevat lisää tietoa puutuotteista ja puurakentamisen kasvusta, alan kansainvälisyydestä ja kehityspotentiaalista. Tässä myös alan yritykset ovat tärkeässä roolissa. Alan vetovoimaa tulee parantaa viestimällä koulutuksesta, monimuoto-opetuksesta sekä harjoittelu- ja työpaikoista yhä enemmän.

Koulutuksen järjestäjiltä edellytetään vahvaa verkostoitumista, yhteistyötä ja valtakunnallisten osaamiskeskittymien tietojen hyödyntämistä paikallisesti. Myös osaavaa opetushenkilöstöä tarvitaan lisää, kun koulutus muutetaan tukemaan paremmin puutuoteteollisuuden osaamistarpeita.

Yrityksiä **2 500**

Yritysten yhteenlaskettu liikevaihto vuosittain **8 Mrd. €**

Työllistää **30 000 henkilöä**

Käyttää vuosittain noin **30 000 Milj. kuutiometriä** tukkipuuta

Tuotannon bruttoarvo **6,5 Mrd. €**

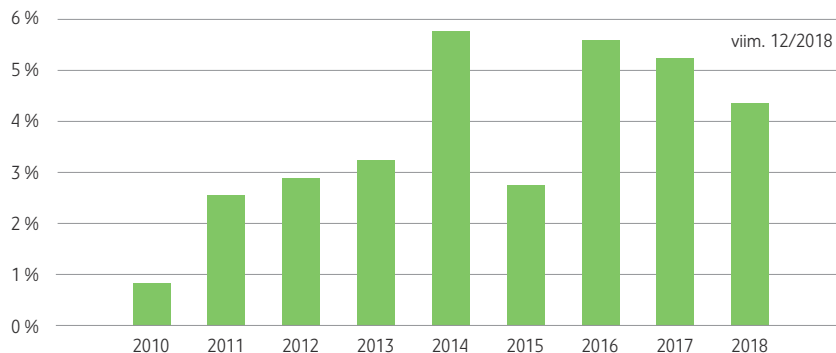
Viennin arvo **3 Mrd. €**

**Lähde:** Puutuoteteollisuus ry, TTS Työtehoseura: Puutuoteteollisuuden ja puurakentamisen kilpailukyyn varmistaminen koulutuksen kehittämisen avulla, koulutustarveselvitys

**Lähteet:** Puutuoteteollisuus ry, Tilastokeskus ja Tulli.



# Teollisen puurakentamisen aika – laatua lyhyillä rakennusajoilla



*Puun markkinaosuus asuinkerrostaloissa  
(2010–2018 aloitetut asunnot)*

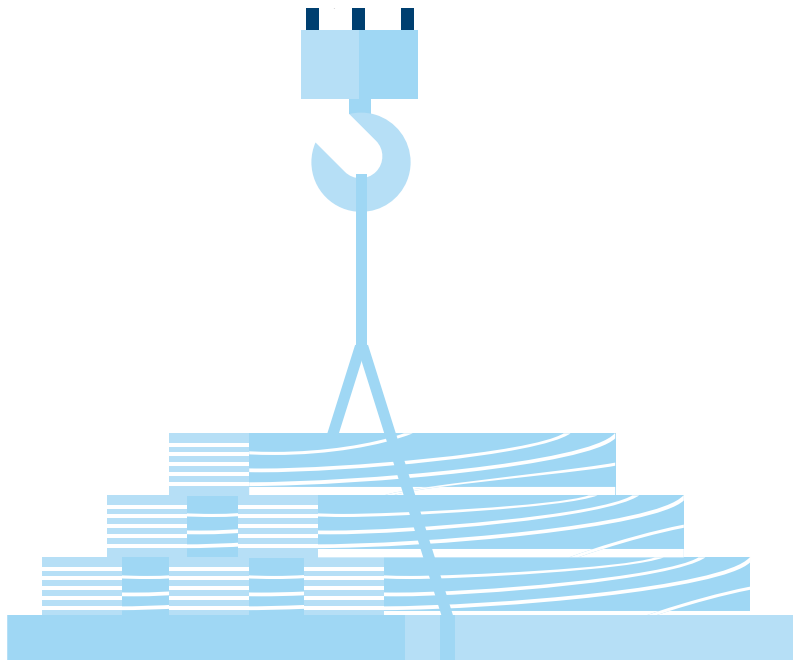
**Lähde:** Tilastokeskus, Forecon Oy,  
Puutuoteteollisuus ry

Puurakentaminen on siirtymässä koerakentamisesta teolliseen massatuotantoon niin Suomessa kuin globaalistikin. Rakennustekniikat ovat kehittyneet pisteeseen, jossa niitä voidaan soveltaa kaikkiin mittakaavoihin ja käyttötarkoituksiin. Teollinen

puurakentaminen tarjoaa nykyisissä muodoissaan laadukkaan ja terveellisen tavan rakentaa samoilla kokonaiskustannuksilla kuin muilla teollisen rakentamisen tekniikoilla.

Puumateriaalin keveys yhdistettynä helppoon työstettävyyteen tarjoaa

erinomaiset lähtökohdat digitaalisten suunnittelu- ja toteutusmallien täyden potentiaalin valjastamiseen. Kolmiulotteinen tietomalli pitää sisällään jokaisen rakennushankkeeseen tarvittavan osan ja liitoksen. Hankkeen valmistuessa siitä tehty tietomalli ▶



sisältää kaiken kohteeseen liittyvän materiaali-, huolto- ja ylläpitotiedon. Tietojen avulla rakennusten käyttöä voidaan lisätä oikea-aikaisilla huoltotoimilla.

Esivalmistetut puuelementit voivat pitää sisällään kaiken talotekniikan, jolloin rakennustyömaalle jää vain osien liittäminen toisiinsa. Kun rakentaminen siirtyy kuiviin ja lämpimiin halleihin, saadaan lopputuloksen teknistä laatua ja työturvallisuutta nostettua. Rakennustyömailla ei varastoida rakennusosia, joten ne säilyttävät hyvät ominaisuutensa ja pysyvät turvallisina.

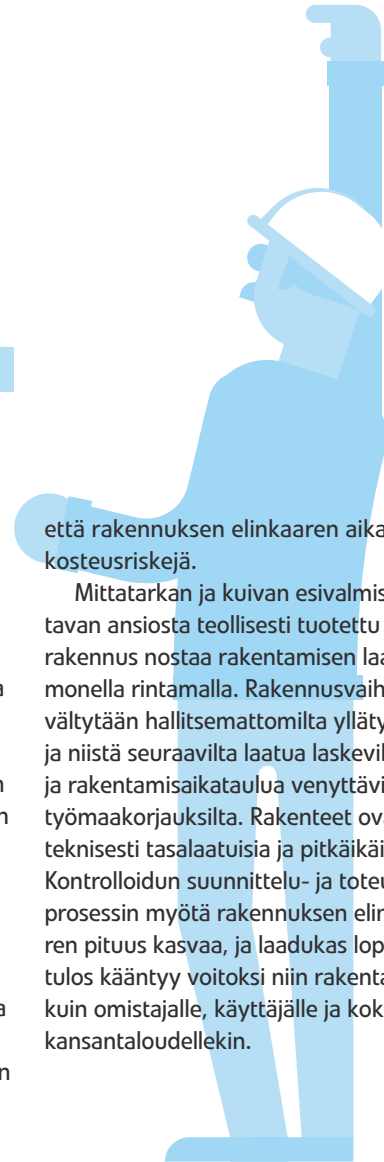
### **Puurakentaminen on nopeaa – kuivaketjusta on kuitenkin huolehdittava**

Rakentamisaikoja voidaan lyhentää puurakenteilla. Puurakenteilla ei ole kuivumisaikoja tai ne ovat rakenteesta riippuen lyhyitä. Lyhyet rakennusajat tehostavat hankkeisiin sidotun taseen kiertoa ja edistävät hankkeiden myymistä. Lisäksi nopea rakentaminen vähentää melu- ja liikennehäiriöitä alueella.

Kun koko rakennusketju muuttuu kuivaksi, vältetään kosteilta rakenteilta. Jos rakenteiden kuivumisaajoista tingitään, seurauksena voi olla vakavia kosteus- ja sisäilmaongelmia. Kuiva rakentaminen pienentää sekä työmaan

että rakennuksen elinkaaren aikaisia kosteusriskejä.

Mittatarkan ja kuivan esivalmistustavan ansiosta teollisesti tuotettu puurakennus nostaa rakentamisen laatua monella rintamalla. Rakennusvaiheessa vältetään hallitsemattomilta yllätyksiltä ja niistä seuraavilta laatuja laskevilta ja rakentamisaikataulua venyttäviltä työmaakorjauksilta. Rakenteet ovat teknisesti tasalaatuisia ja pitkäikäisiä. Kontrolloidun suunnittelu- ja toteutusprosessin myötä rakennuksen elinkaaren pituus kasvaa, ja laadukas lopputulos kääntyy voitoksi niin rakentajalle kuin omistajalle, käyttäjälle ja koko kansantaloudellekin.



# Valta on julkisella sektorilla: näin puurakentamista voidaan lisätä

Miltei 60 prosenttia Suomen kunnista on kirjannut puurakentamisen edistämisen kuntastrategiaansa, selvitti PEFC Suomen tutkimus. Kuntien päätösten teossa puurakentamisessa painottuvat rakennustekniset ja -taloudelliset tavoitteet. Tutkimuksen mukaan kunnat kokevat erittäin tärkeiksi puumateriaalin vaikutukset sisäilmaan sekä rakennuksen koko elinkaarta koskevan tarkastelun.

Kuntien julkisten rakennushankkeiden ohjauskeinoja ovat kuntastrategia, kaavoitus, maankäyttö- ja tontinluovutus sopimukset, hankintastrategia sekä yksittäiset hankintapäätökset. Kuntastrategia on tehokas keino kunnan hankintojen ohjaamisessa. Puun käytön edistämisen perusteita ovat esimerkiksi ilmastonmuu-

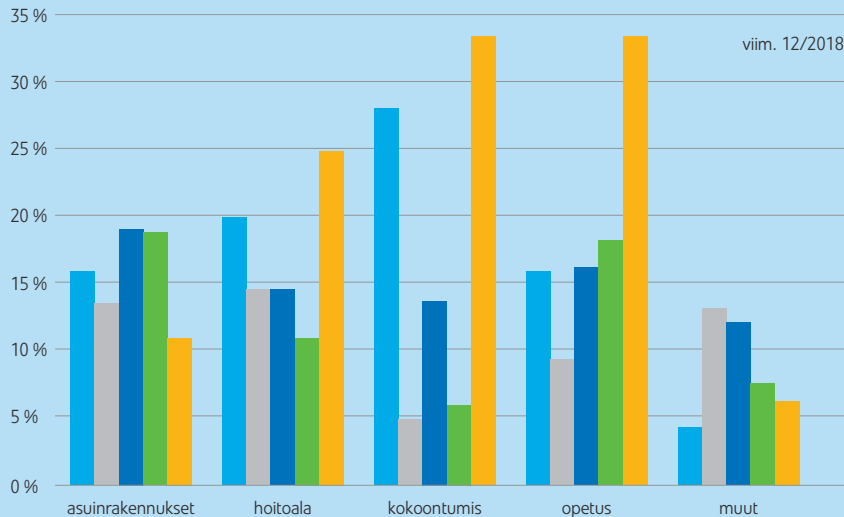
toksen hillitseminen sekä kestävä kehityksen ja energiatehokkuuden edistäminen.

**Kunnilla on käytössään kolme pääkeinoa, joilla ne voivat antaa yksityiskohtaisempia puun käytön edistämistä koskevia määräyksiä:**

**1. Kaavapäätökset:** Kunnilla on monopoliasema alueidensa kaavoittamiseen, eli käytön järjestämiseen ja ohjaamiseen. Kunta voi asettaa kaavalle tavoitteet, joissa rakentamista ja muuta maankäyttöä ohjataan ekologisen kestävyuden pohjalta. Kunnat voivat edistää puurakentamista kaavoituksessa esimerkiksi korttelisuunnitelmien ja kaupunkikuvallisten tavoitteiden avulla.

**2. Maankäyttösopimukset:** Maankäyttösopimukset ovat sopimuksia, joilla sovitaan asemakaavoituksen käynnistämisestä maanomistajan omistamalla alueella ja siihen liittyvistä kunnan ja maanomistajan välisistä oikeuksista ja velvoitteista.

**3. Tontinluovutusehdot:** Tonttien luovutusehdoilla kunta voi tarvittaessa ohjata tontilla tapahtuvaa rakentamista, ja siten edistää puurakentamista. Puurakentamisen houkuttelevuutta rakentajille voidaan lisätä esimerkiksi tarjoamalla kevyesti perustettaville puurakennuksille soveltuvia rakennuspaikkoja. ►



*Julkisen rakennuttajan toiminta  
Kuntien, valtion tai näiden omistamien  
liikelayosten rakennuttamat kohteet.  
Puurunkoisten rakennusten prosenttiosuus  
talotyypeittäin, aloitetut rakennukset.*

**Lähde:** Tilastokeskus, Forecon,  
Puutuoteteollisuus ry

## Oppaat ja työkalut julkisten hankintojen apuna

EU:n direktiivit, kuten rakennusten energiatehokkuusdirektiivi, korostavat merkittävästi ympäristönäkökohtien huomioimista julkisissa hankinnoissa. [Ympäristöministeriön Vihreä julkinen rakentaminen – Hankintaopas](#) ja [Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit -opas](#) sekä Puutuoteteollisuus ry:n [Opas julkisiin hankintoihin antavat](#) hankintahenkilöstölle hyvää tietoa aiheesta.

Rakentamisen ympäristövaikutuksia voidaan arvioida muun muassa [RTS-ympäristöluokituksen](#) (Rakennustietosäätiö),

[Ilmari-arviointipalvelun](#) (VTT) ja [One Click LCA -työkalun](#) (Bionova) avulla.

Ympäristöministeriö on laatinut vapaaehtoiset suositukset julkisille rakennushankkeille, ja myös rakennusten elinkaari-laskentamalli on valmisteilla. Näiden avulla voidaan määrittää vertailukelpoisesti ja läpinäkyvästi eri ratkaisujen ympäristö-vaikutukset.

**Lähteet:** PEFC Suomi: Kuntapäätäjät ja puurakentaminen -tutkimus. Lisäksi tekstiin on haastateltu ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman ohjelmapäällikkö Petri Heinoa.



# Puusta kysyttyä – rakennusopin professori vastaa yleisimpiin huolenaiheisiin

## Onko puu paloturvallinen materiaali?

On. Yli kaksikerroksisen puukerrostalon rungon pitää kestää tunnin paloa yhtä lailla kuin esimerkiksi tiili- tai betonirunkoisen kerrostalon. Yli kaksikerroksissa puurunkoisissa taloissa täytyy lain mukaan olla lisäksi automaattinen sammuksjärjestelmä. Tämä tekee puurunkoisesta kerrostalosta jopa paloturvallisemman kuin muista kerrostaloista.



## Onko puukerrostalojen rakentaminen kalliimpaa?

Kyllä ja ei. Suomi on – esimerkiksi Ruotsiin verrattuna – vasta alkumetreillä puukerrostalojen teollisessa rakentamisessa. Meillä puukerrostaloasuntoja on runsaat 2000, kun Ruotsissa niitä on kymmenkertainen määrä. Mitä enemmän puurakentamisen osaamista Suomeen kertyy, sitä kustannustehokkaammaksi rakentaminen kehittyy.

Palomääräykset ja äänieristysmääräykset lisäävät hieman puukerrostalon rakennuskustannuksia, mutta toisaalta puukerrostalon ulkoseinien rakenne on esimerkiksi betonirakenteiseen rakennukseen verrattuna edullisempi toteuttaa. Kokonaiskustannuksia alentaa myös puurakennusten lyhyempi rakennusaika. ▶

*Kariston koulu ja päiväkotik*

*Suunnittelija: Tilatakomo*

*Kuva: Jussi Tiainen*

### Vaatiiko puujulkisivu enemmän ylläpitoa ja huoltoa?

Kyllä – tosin täysin huoltovapaata materiaalia ei ole olemassakaan. Huoltoväli on kuitenkin viime vuosina pidentynyt, kun pintakäsittelyn tekniikat ovat kehittyneet. Huollon kannalta ratkaisevaa on myös rakentamisen laatu; esimerkiksi naulat tai ruuvit eivät saisi halkaista julkisivun puupintaa. Puurunkoisessa talossa voi olla myös muu kuin puinen julkisivu ja toisaalta esimerkiksi betoni-rakenteisen talon julkisivu voi olla puinen.



### Voiko puukerrostalossa olla hyvä äänieristys?

Kyllä. Hyvin suunnitellun puukerrostalon äänieristävyys on yhtä hyvä kuin mistä tahansa muusta materiaalista tehdyn talon. Ensimmäisissä rakennetuissa puukerrostaloissa ääni kantautui helpommin, mutta sittemmin käytettävät ratkaisut ovat kehittyneet ja äänieristävyys on nykyään hyvällä tasolla.

### Kestääkö puu kosteutta?

Kyllä ja ei. Puurakentamisessa kosteustekninen suunnittelu on erittäin tärkeää. Puun lyhytaikainen kostuminen rakennusaikana ei aiheuta ongelmia, kun rakenteet pääsevät kuivumaan rakennustyön edetessä. Puusta tehtävien rakennusten rakenteisiin ei kuitenkaan saa jäädä kosteutta – tämä tosin koskee kaikkea rakentamista. Yleisimmin sisäilmaongelmat johtuvat rakennusvirheistä, kuten betonin liian lyhyestä kuivumisajasta tai materiaalien kastumisesta rakennusaikana. Käytetty materiaali ei siis ole ratkaisevaa, vaan rakentamisen laatu.

*Haastateltavana Tampereen yliopiston Arkkitehtuurin yksikön rakennusopin professori Markku Karjalainen.*

*Päiväkoti Vekara*

*Suunnittelija: Arkkitehtitoimisto Klemetti & Rätty*

*Kuva: Kimmo Räisänen*



*Joensuun Pihapetäjä  
Suunnittelija: OOEPA  
Kuva: Mikko Auerniitty*





# Puurakentaminen nosteessa maailmalla – vahva poliittinen tuki useissa maissa

Puurakentamista ohjaavat monet kansainväliset trendit, ja puun käyttöä rakentamisessa halutaan edistää ympäri maailmaa. Trendit eivät näy vain metsävaltaisissa maissa, vaan tahtoa löytyy sekä Euroopasta, Pohjois-Amerikasta että Aasiasta. Puun käyttöä halutaan lisätä myös maissa, joita ei ole totuttu pitämään perinteisinä metsä- ja puurakennusmaina – esimerkiksi Ranskassa, Iso-Britanniassa ja Alankomaissa.

## **Keinot puun käytön lisäämiseksi vaihtelevat maittain**

Viime vuosina poliittinen tuki puurakentamiselle on kasvanut selkeästi

esimerkiksi Kanadassa, Ranskassa ja Itävallassa. Etenkin ilmastonmuutoksesta käytävä keskustelu on kasvatanut mielenkiintoa puun käyttöä kohtaan. Puurakentamista edistetään usein muuttamalla määräyksiä puun käyttöä sallivammaksi tai perustamalla puurakentamista edistäviä ohjelmia – kuten Suomessa. Parhaimmillaan ne johtavat menekinedistämisen, kehittämisen ja jopa koerakentamisen tukemiseen.

Esimerkiksi Kanadassa Quebecin provinssi on kannustanut rakentajia kehittämään puurakentamista investoimalla 15 miljoonaa dollaria koerakentamisen aiheuttamien lisäkustannusten kompensoimiseen.

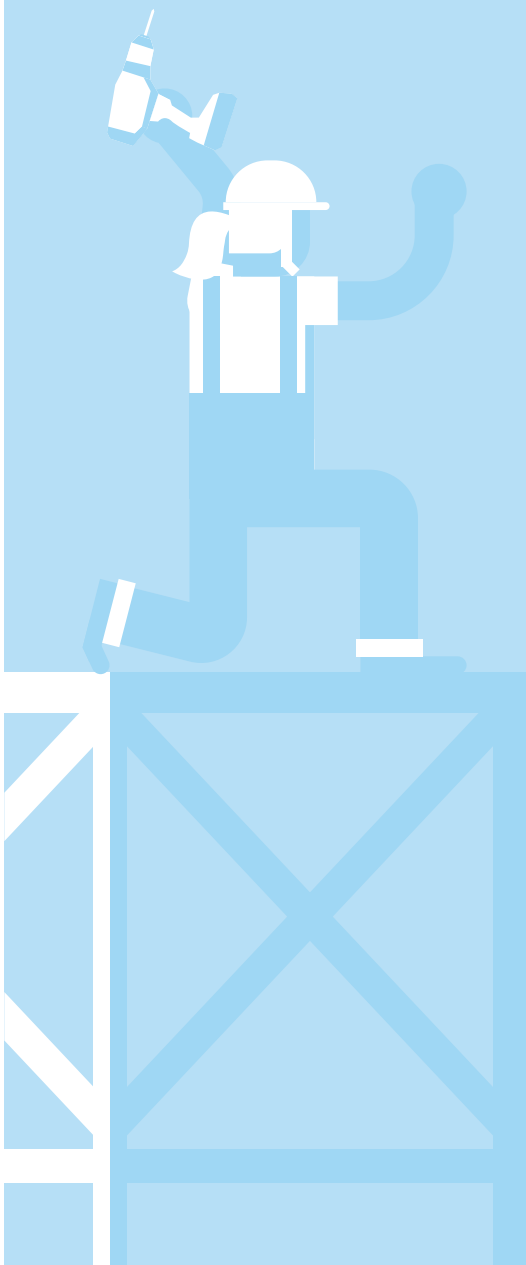
Itävallassa valtio on puolestaan antanut asuntorakentamiselle edullisemmat rahoitusehdot, kun rakennusmateriaalina on käytetty puuta. Myös Suomen nykyinen hallitusohjelma esittää lukuisia keinoja ja myös rahallista tukea puurakentamisen edistämiseksi.

Kansainvälisen kehityksen uusin suuntaus on rakentamisen hiilijalanjäljen rajoittaminen säätelyn kautta. Näin on toimittu esimerkiksi Ranskassa, Saksassa ja Alankomaissa.

## **Korkea rakentaminen näyttää puurakentamisen suunnan**

Vielä joitakin vuosia sitten puisia pilvenpiirtäjiä nähtiin vasta arkkitehtien





suunnitelmissa. Nyt Norjasta ja Kanadasta löytyy 18-kerroksisia puukerrostaloja ja Itävallasta jopa 24-kerroksinen puukerrostalo. Näyttävän lopputuloksensa lisäksi korkeissa puurakennushankkeissa kehitetään uudenlaisia puurakentamisen teknologioita.

### **Kaupunkien tiivistäminen luo puurakentamisen markkinat**

Kaupunkien tiivistäminen näkyy erityisesti Pohjois-Amerikassa, jossa tyypillinen kaupunki koostuu pilvenpiirtäjäkeskustasta ja sitä ympäröivästä matalammasta kaupunkirakenteesta. Kaupunkeja tiivistettäessä vanha kaupunkirakenne pilvenpiirtäjäkeskustojen ympärillä väistyy, ja tilalle rakennetaan 6–12-kerroksisia asuinkerrostaloja. Uudet rakennukset valmistetaan yhä useammin massiivipuusta, ja esimerkiksi Kanadassa on puurakentamisen suosion myötä kehitetty kokonaan uudet rakentamisen palomääräykset.

### **Rakentamisen markkinoiden voimakas kasvu pakottaa kehittämään rakentamista**

YK:n väestöennusteen mukaan noin 2,5 miljardia ihmistä muuttaa urbaaneille alueille vuoteen 2050 mennessä. Jotta kaupungit kestävät muuttoliik-

keen, tulisi koko maailman asuntotuotannon tahti olla 1 asunto sekunnissa tästä hetkestä vuoteen 2050 asti. Näin voimakas vauhti pakottaa muuttamaan työvoimavaltaisen rakentamisen käytäntöjä ja parantamaan työn tuottavuutta.

Käytännössä muutos tarkoittaa rakentamisen teollistamista ja esivalmistuksen lisäämistä. Tämä voi tuoda puun mukaan rakentamisen valtavirtaan, sillä puun keveys, lujuus ja hyvä työstettävyyden sopivat hyvin teolliseen rakentamiseen. Vielä keskeisenä haasteena on tehdä puurakentamisesta kustannuskilpailukykyistä muihin materiaaleihin verrattuna ympäri maailmaa. Myös puurakentamisen osaajia – etenkin rakennesuunnittelijoita – tarvitaan lisää eri puolilla maailmaa. Maailmalla on jo nähtävissä selvä trendi, jossa rakennusalan ja myös betonialan yritykset hankkivat uutta osaamista puualan yrityksiä ostamalla.

Suomella on tällä hetkellä kaikki mahdollisuudet kehittää osaamistaan ja tuotteitaan kansainvälisesti yhä kilpailukykyisemmiksi, mikä vaatii alan osaajilta sekä sitoutumista että uskallusta.

# Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelma kannustaa rohkeisiin tekoihin ilmaston hyväksi

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman (2016–2022) tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin.

Puun käyttöä kehittämällä voidaan tukea Suomen metsien kestäväää ja järkevää käyttöä. Puun sitoma hiili säilyy rakenteissa ja kalusteissa pitkään ja vaikuttaa koko rakennusalan ympäristövaikutuksiin. Puun käyttö

laskee rakennusten hiilijalanjälkeä, kun tarkastellaan sen koko elinkaarta materiaalien valmistuksesta rakentamiseen, käyttöön ja kierrätykseen asti. Ympäristöministeriön tavoitteena on, että rakennuksen koko elinkaaren hiilijalanjälkeä ohjataan lainsäädännöllä 2020-luvun puoliväliin mennessä.

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelma pyrkii monipuolistamaan suomalaisen puun käyttöä ja sen

jalostusarvoa. Ohjelman tavoitteena on myös edistää sekä kansainvälisesti kilpailukykyisen puurakentamisen osaamista että teollisen valmistuksen yritystoiminnan kehittymistä Suomessa. Ohjelma tukee myös Suomen biotalousstrategiaa lisäämällä puun käyttöä rakentamisessa ja kasvattamalla siten hiilen pitkäaikaisia varastoja.

## Puurakentamisen ohjelma edistää puun käyttöä rakentamisessa:

- kehittämällä puurakentamista koskevia säädöksiä, rakennusmääräyksiä ja teollisia puuratkaisuja
- rahoittamalla puurakentamiseen liittyviä selvityksiä ja tutkimuksia sekä kansainvälistä tutkimus- ja kehitysyhteistyötä
- tarjoamalla puolueetonta tietoa ja koulutusta eri kohderyhmille
- edistämällä alan osaamista
- Kasvua ja kehitystä puusta -tukiohjelma puolestaan edistää puun käyttöä rakentamisessa myöntämällä tukea puurakentamisen tutkimus- ja kehittämishankkeille sekä kokeellisemmille yritysten kehittämishankkeille.

# Puurakentamisen ohjelman painopisteet



— Puun käytön lisääminen kaupunkirakentamisessa —>

— Puun käytön edistäminen julkisessa rakentamisessa —>

— Suurten puurakenteiden rakentamisen lisääminen —>

— Alueellisen osaamisen kasvattaminen —>

— Kansainvälinen yhteistyö ja viennin tukeminen —>



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

Lisätietoa [www.ym.fi/puurakentaminen](http://www.ym.fi/puurakentaminen)

*Kansikuva As. Oy Jyväskylän Puukuokka. Suunnittelija: OOPeAA. Kuva: Mikko Auerniitty*