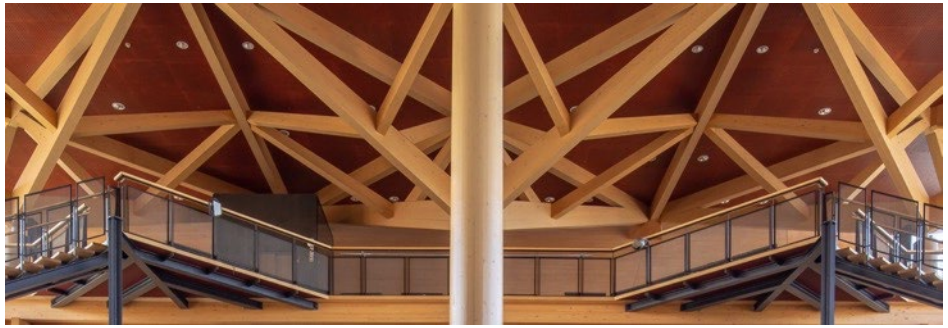


# Ihmisiä, joiden kanssa rakennat rohkeasti parempaa

A-INSINÖÖRIT

Rakennuttaminen | Arkkitehtisuunnittelu | Rakennesuunnittelu | Korjaussuunnittelu | Teollisuus- ja talotekniikka | Yhdyskunta- ja ympäristösuunnittelu

AINS GROUP

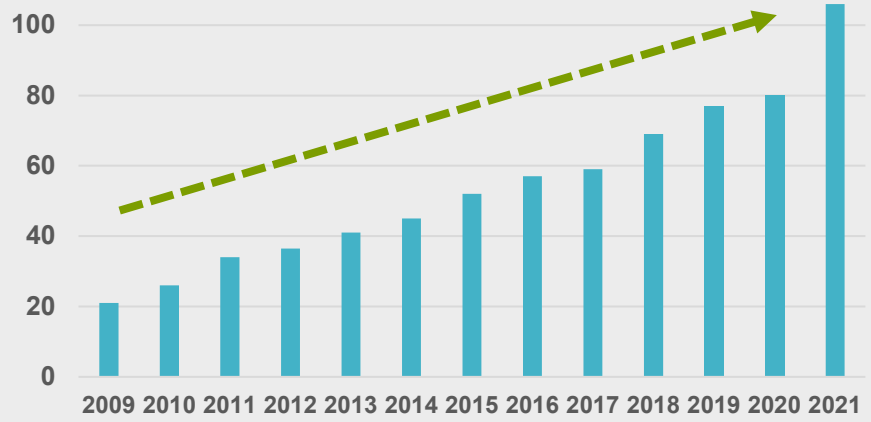
# A-Insinöörit tänään

## 18 toimipaikkaa

**1959**
perustettu

**1 300**
asiantuntijaa

**6 000**
projektia / vuosi




Liikevaihto 2022

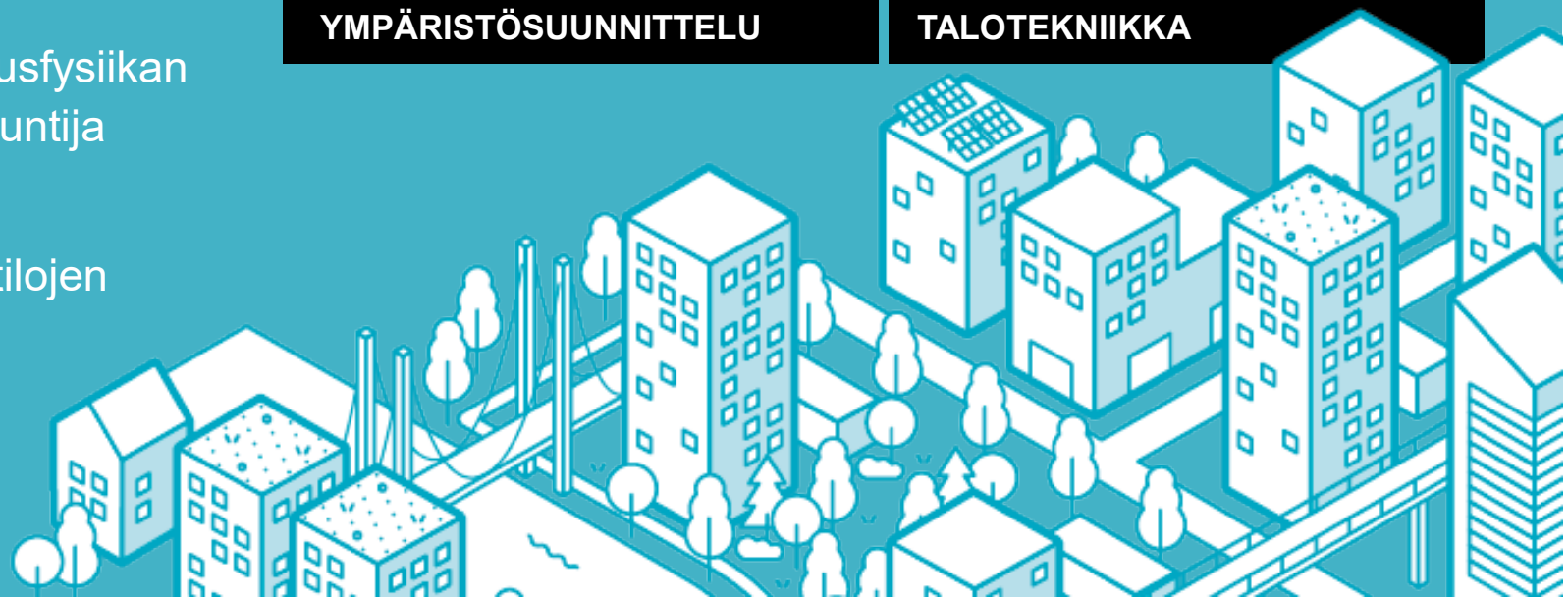
**118 M€**

# Kumppani rakennushankkeen kaikkiin vaiheisiin – myös niihin vaativiin

- Suomen johtava rakennuttajatoimisto
- Korkeatasoinen julkisten kohteiden arkkitehtisuunnittelija
- Suomen suurimpia rakennetekniikan suunnittelutoimistoja
- Vahva korjaussuunnittelun, rakennusfysiikan ja rakennusterveyden erikoisasiantuntija
- Monipuolinen infrasuunnittelija, kalliosuunnittelun ja maanalaisten tilojen erikoisosaaja
- Laaja-alainen talo-, teollisuus- ja ympäristötekniikan asiantuntija

## 6 TOIMIALAA

| | |
|---|---|
| RAKENNUTTAMINEN | ARKKITEHTISUUNNITTELU<br>AW2 arkkitehdit, Konkret |
| RAKENNESUUNNITTELU | KORJAUSSUUNNITTELU JA ASIANTUNTIJAPALVELUT |
| YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖSUUNNITTELU | TEOLLISUUS- JA TALOTEKNIIKKA |



# A-Insinöörien puurakennesuunnittelu

**Laaja-alainen puurakennesuunnittelun osaaja**

**Asuinkerrostalot**
**Julkiset kohteet**
**”Hybridit”**
**Teollisuusrakennukset**
**Pientalot**

**RAK-suunnittelu**
**Elementtisuunnittelu**
**Tarkastukset**

# Puurakenteet

## Teknologia/ kehittäminen

**Puurakennesuunnittelun kehityspäällikkö**
Henri Salonen

**Erikoisasiantuntijat**
FISE PV*
FISE V+*
FISE V+**
FISE V*

**Teknologiajohtaja**
Ville Laine

**Kehityspäällikkö**
Jari Hietala

## Asiantuntija-palvelut

**Tarkastustoiminta**
Jari-Tapio Aalto

**Rakennustuotteiden kelpoisuus ja testaus**
Jarmo Leskelä

**Akustiikka**
Yksikönjohtaja
Mikko Kylliäinen

**Vähähiilinen rakentaminen**
Kestävän kehityksen päällikkö
Liisa Jäätvuori
Vähähiilisen rakentamisen teknologiavastaava Elli Kinnunen

**Kosteudenhallinta**
Virpi Kehiakehi
Tuula Lehtinen

## Puurakenne-suunnittelu

**Paikkakunnat**

| | |
|---|---|
| Kuopio | Joensuu |
| Tampere | Turku |
| Espoo | Oulu |
| Seinäjoki | Pori |
| Kauhajoki | |

**Suunnittelijat**
n. 70 puurakennesuunnittelijaa uudis- ja korjauskohteisiin

* FISE-vaativuusluokan mukainen puurakenteiden suunnittelija, uudisrakentaminen.

** FISE-vaativuusluokan mukainen puurakenteiden suunnittelija, korjausrakentaminen.

# Merkittävimmät puurakenteiset rakennukset/hankkeet

**Helsinki-Vantaan lentoaseman uusi sisäänkäyntikatos**

Sisäänkäyntikatos ja lähtöaulan alakatto. Puurakennesuunnittelu.

Puupalkinto v. 2022.

**DB Schenker, Vantaa**

Liimapuurunko, puukattoelementit ja rankarunkoiset seinäelementit. Puurakenne- ja puuelementtisuunnittelu.

12000 kem$^2$

**Suomalais-venäläinen koulu, Helsinki**

CLT-liimapuu-betonirunko. CLT-ulkoseinät. Puurakenne ja puuelementtisuunnittelu.

Puupalkinto v. 2021, yleisöäänestys

6500 kem$^2$

**TOAS Hippos, Tampere**

Opiskelija-asuntoja, CLT-tilaelementit. Puu- ja päärakennesuunnittelu.

35000 kem$^2$

**Metsä-paviljonki, Tokio, Japani**

LVL-elementit. Puu- ja päärakennesuunnittelu.

300 kem$^2$

**Pirkkolan jäähallit, Helsinki**

Liimapuukaaret. Puu- ja päärakennesuunnittelu.

8200 kem$^2$

**Monio lukio- ja kulttuurikeskus, Tuusula**

Liimapuurunko, LVL-välipohjaelementit, teräspalkit, hirsiseinät. Puu-, päärakennesuunnittelu ja puuelementtisuunnittelu.

Rakennuslehden Vuoden työmaa v. 2022

8500 kem$^2$

**Lighthouse, Joensuu**

LVL-CLT-runko. Puu-, päärakennesuunnittelu ja puuelementtisuunnittelu.

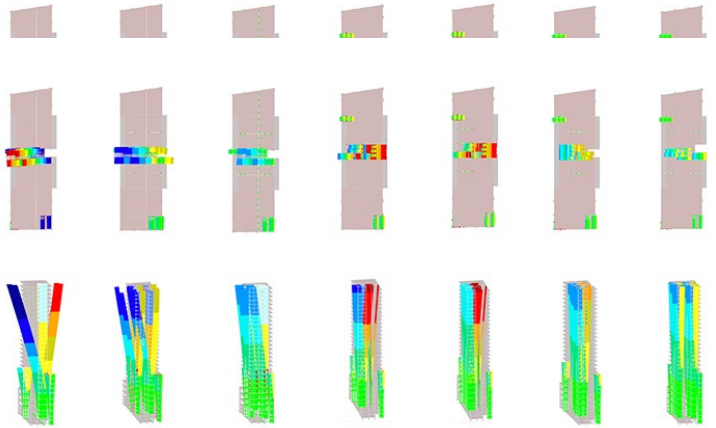
Puupalkinto v. 2019

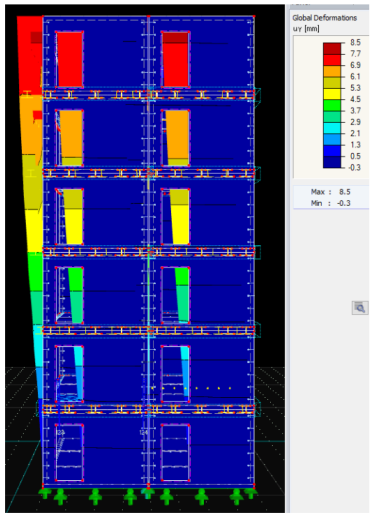
RIL-Palkinto v. 2019

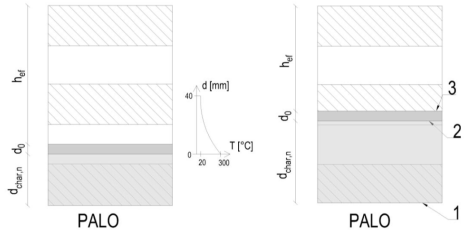
4800 kem$^2$

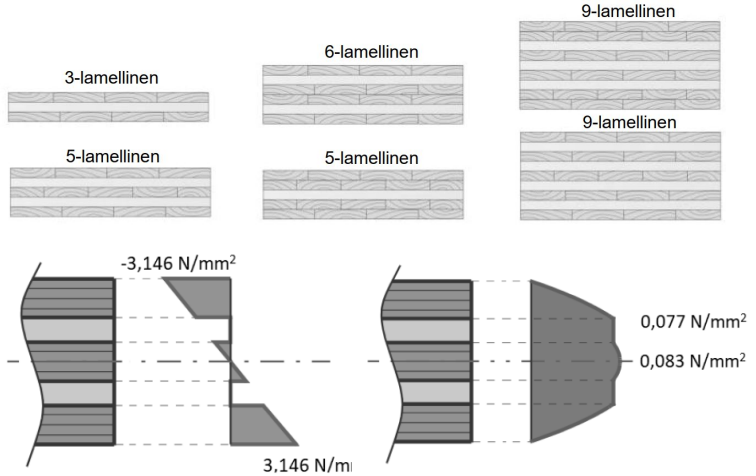
# Kehitystyö ja SFS-EN 1995

- Puurakenteiden teknologiaryhmä
  - Tieto ja taito liikkuu, aktiivisia jäseniä
- Puurakenteiden datalähtöinen FEM-suunnittelu
  - Tower Generator
  - Puukerrostalojen kokonaisjäykistys
- CLT-mitoitus
  - Menetelmät ja työkalut
  - Palomitoitus
    - Levytykset







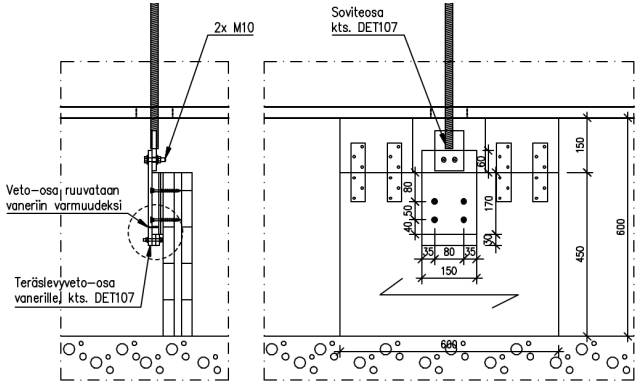



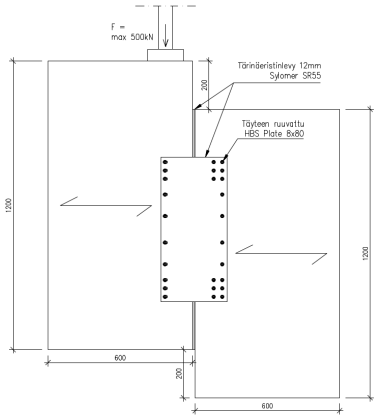

| Laskentamene-telmä | Lyhyt 3-lamelli-nen | Lyhyt 5-lamelli-nen | Lyhyt 7-lamelli-nen | Pitkä 3-la-mellinen | Pitkä 5-lamelli-nen | Pitkä 7-lamelli-nen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gamma-mene-telmä | 2,27 (30,2 %) | 0,91 (12,1 %) | - | 16,10 (128,8 %) | 6,18 (49,5 %) | - |
| Laajennettu Gamma | - | - | 0,62 (8,2 %) | - | - | 3,91 (31,2 %) |
| Timoshenkon palkkiteoria | 2,36 (31,5 %) | 0,95 (12,7 %) | 0,62 (8,2 %) | 16,36 (130,9 %) | 6,30 (50,4 %) | 3,91 (31,3 %) |
| Leikkausanalo-gia | 2,34 (31,2 %) | 0,94 (12,5 %) | 0,63 (8,3 %) | 16,30 (130,4 %) | 6,27 (50,2 %) | 3,93 (31,4 %) |
| Kerrospalkki-teoria | 2,26 (30,1 %) | 0,90 (12,0 %) | 0,61 (8,1 %) | 16,08 (128,6 %) | 6,17 (49,4 %) | 3,88 (31,1 %) |

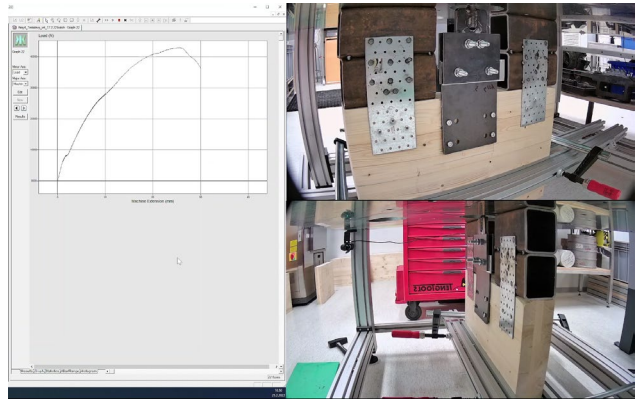
A-INSINÖÖRIT

# Kehitystyö ja SFS-EN 1995

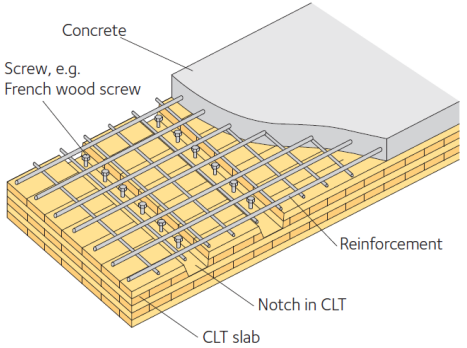
- Liitokset
  - CLT
  - Väliaineelliset
  - Jäykkyys/kestävyys
  - Kitka

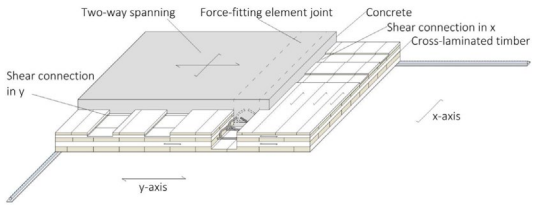


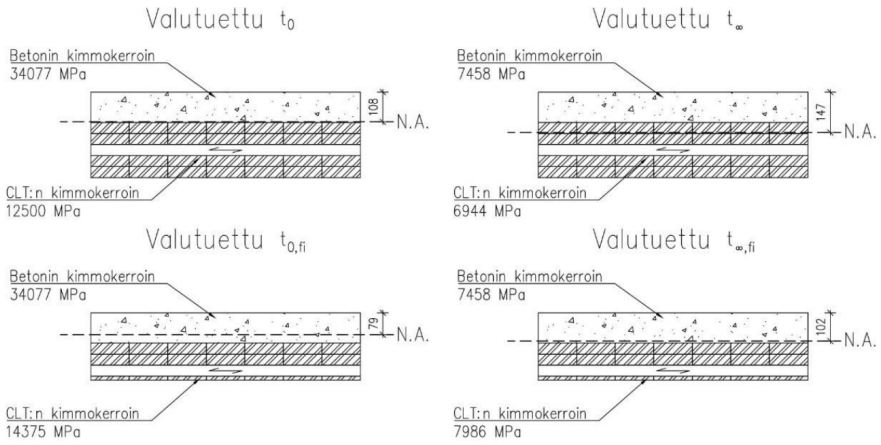



- CLT-betoni -liittolaatta
  - Lisätutkimusta tarvitaan:
    - Koekuormitukset
    - Sisäiset rasitukset ja liikkeet
    - Pitkäaikaisominaisuudet
    - Erilaisten betonilaatujen huomiointi
    - Kosteudenhallinta

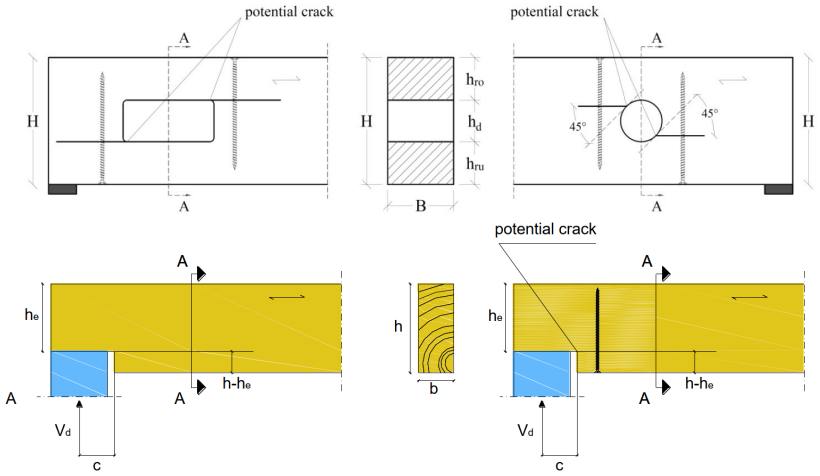


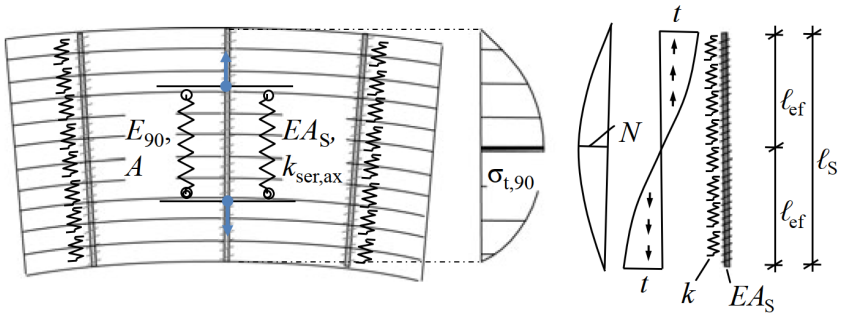



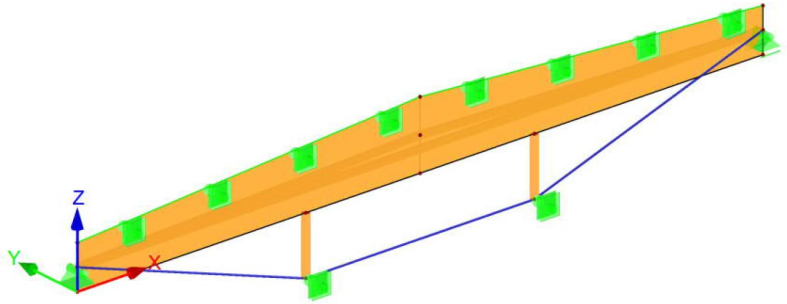
# Kehitystyö ja SFS-EN 1995

- Reiät ja lovet
  - Vahvistamaton
  - Vahvistettu
    - Kosteuseläminen!

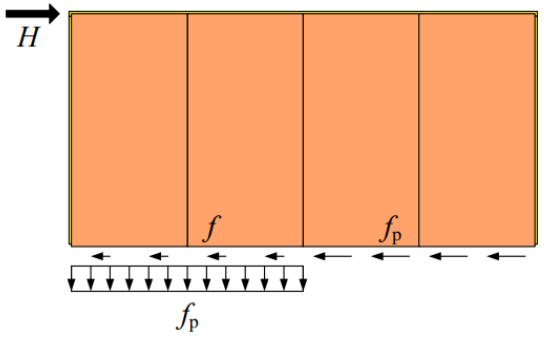



- Rakenteiden vahvistaminen/korjaaminen
  - Primäärirakenteet




- Levyjäykistys
  - Teorian valinta
  - Aukot, nosteet, stabiloivat voimat



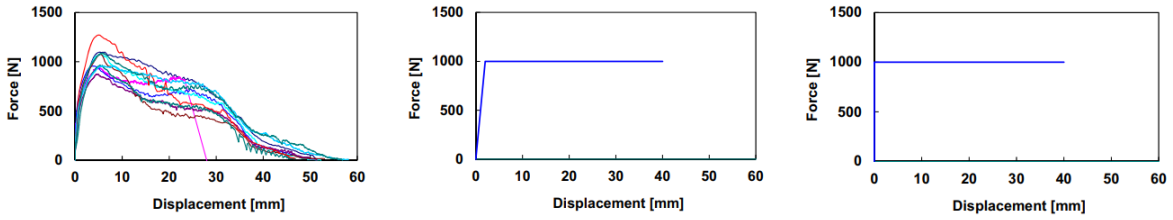
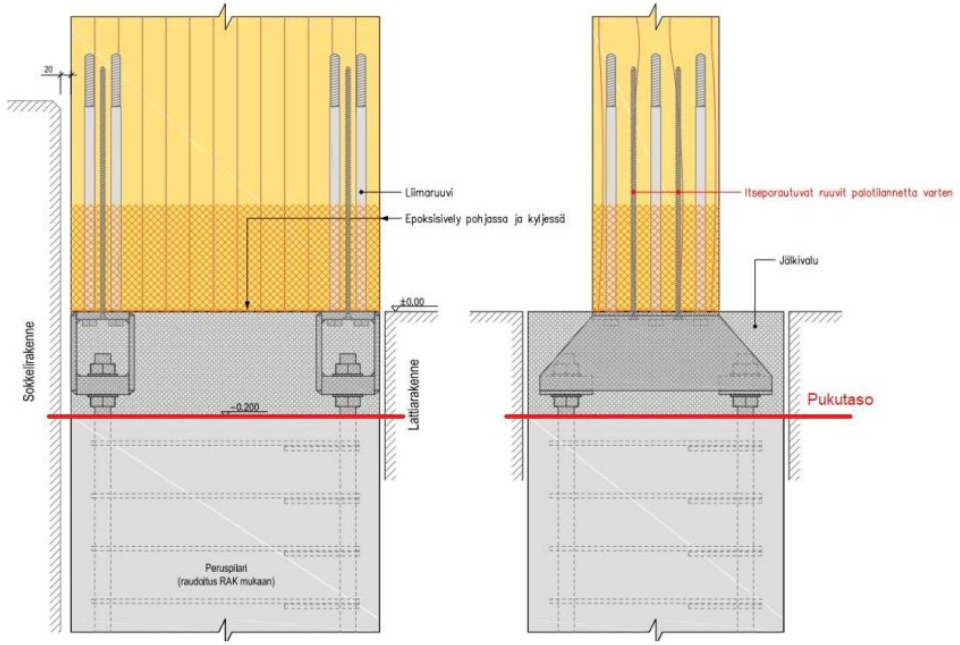



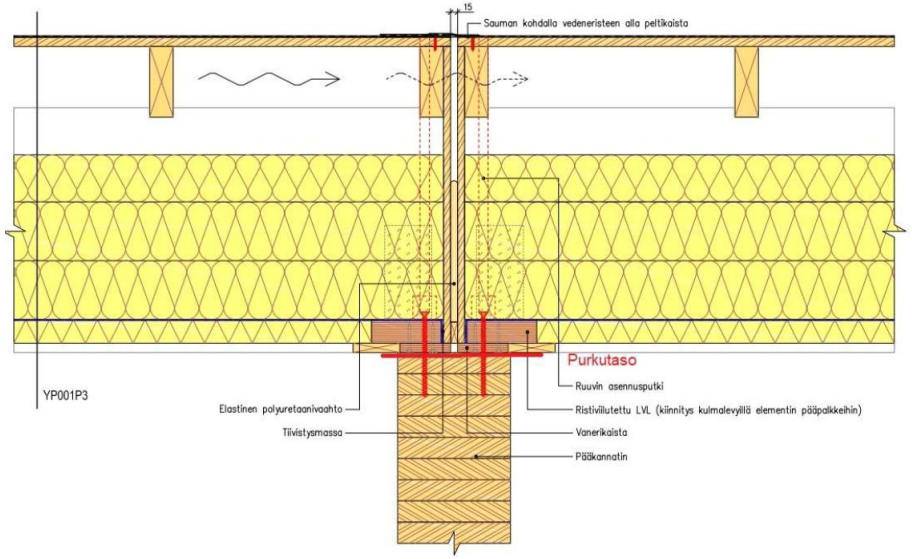

Fig. 1. (a) Measured load-displacement relationships for sheathing-to-framing joints; (b) Elasto-plastic model; (c) Ideally plastic model.

# Kehitystyö ja SFS-EN 1995

- Purettavaksi suunnittelu
  - Osittain myös purkamisen suunnittelua
  - Rakenneosien uudelleenkäyttö

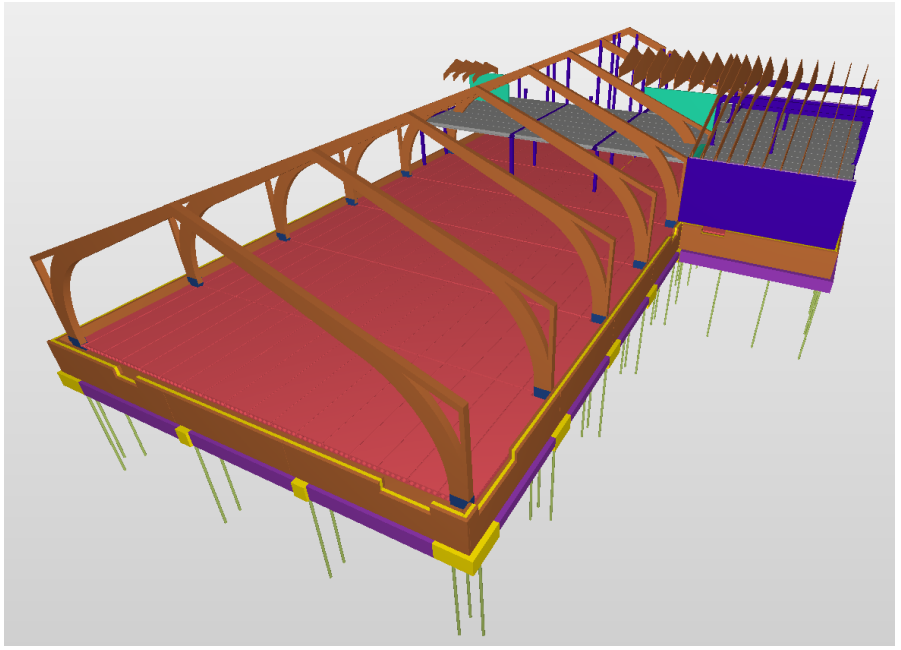
| | | 1. Helppo pääsy rakenneosiin | 2. Purkamisen helppous | 3. Itsenäisyys | 4. Yksinkertaisuus | 5. Vakiointi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liimapuu | Liimapuun pilarikenkä | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| | Hankolautaliitos | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | Päädyn loviliitos | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| | Jäykiste alapää | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Jäykiste yläpää | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | Liimapuuklossi | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 |
| | Kattorakenne | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| | Case: hankolautaliitos | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | Case: loviliitos | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| | Case: Nurkkaliitos | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| CLT | Puoliponttiliitos | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | Nurkkaliitos kulmalevyllä | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | Perustusliitos pontilla | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | Case: seinäliitos | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | Case: perustusliitos | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| | Case: vesikaton liitos | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |



# Kehitystyö ja SFS-EN 1995, koosteena

- Kansallinen suunnittelutapa
  - Pohjautuu suomalaiseen rakennuskulttuuriin
  - FI NA
  - HalliPES, RunkoPES
  - ”Hybridi”-rakenteet
  - SKOL-laskentapohjat?
  - RIL 205 sovellus- ja/tai lisäohjeet
  - SFS 5978
    - Tilaelementit?
  - PTT, Puuinfo, RIL, oppilaitokset, valmistajat, tuoteosatoimijat, suunnittelutoimistot
- **Taito käyttää SFS-EN 1995 hyödyksi, huomioiden kansalliset ominaisuudet**



# Kiitos

Henri Salonen
Puurakennesuunnittelun kehityspäällikkö
Puh. 040 528 5619
henri.salonen@ains.fi