

**RAKENUSSUUNNITTELU  
AITTAKUMPU OY**

# TARKAT SUUNNITELMAT 3D-MALLINNUKSELLA

**Näe, miten rakennuksen  
eri osat sopivat paikoilleen**

---

**Rakenteiden suunnittelu**

---

**Tarkat materiaalien määräluettelot**

---

**Yksityiskohtaiset kuvalliset ohjeet  
asennustöiden avuksi**

---

**Tiedot esitetään selkeästi paperitulosteina**

---

# TARKAT SUUNNITELMAT 3D-MALLINNUKSELLA

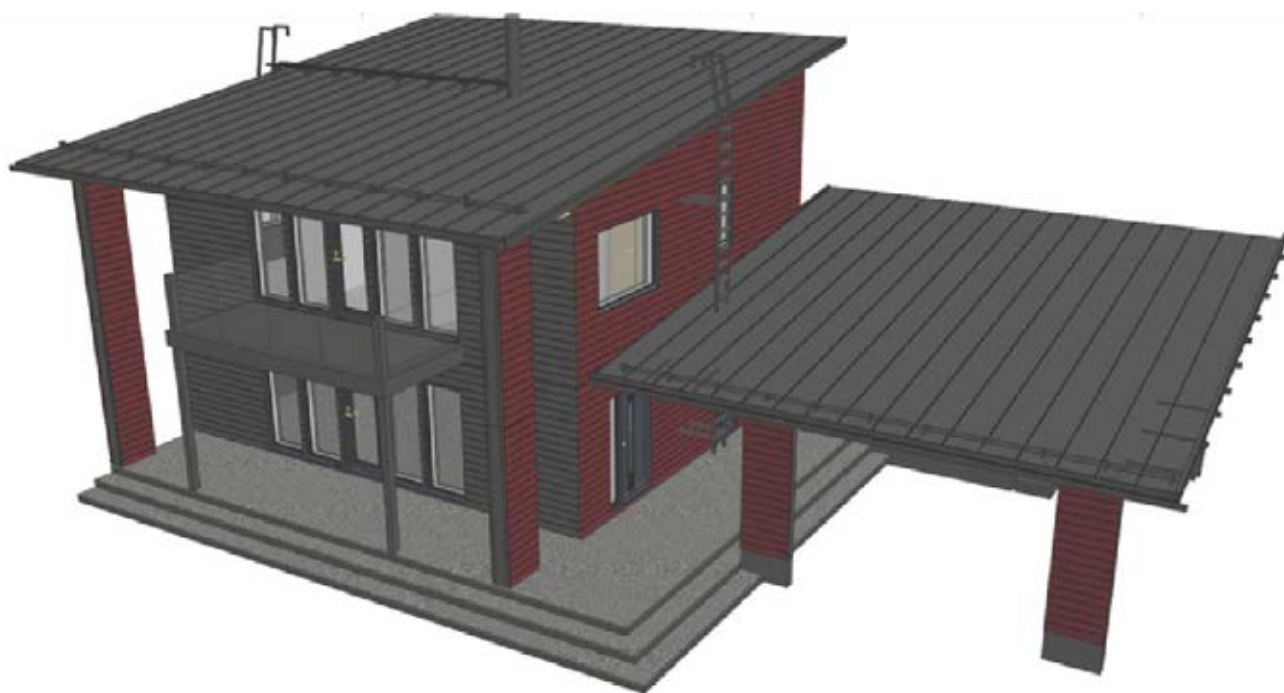
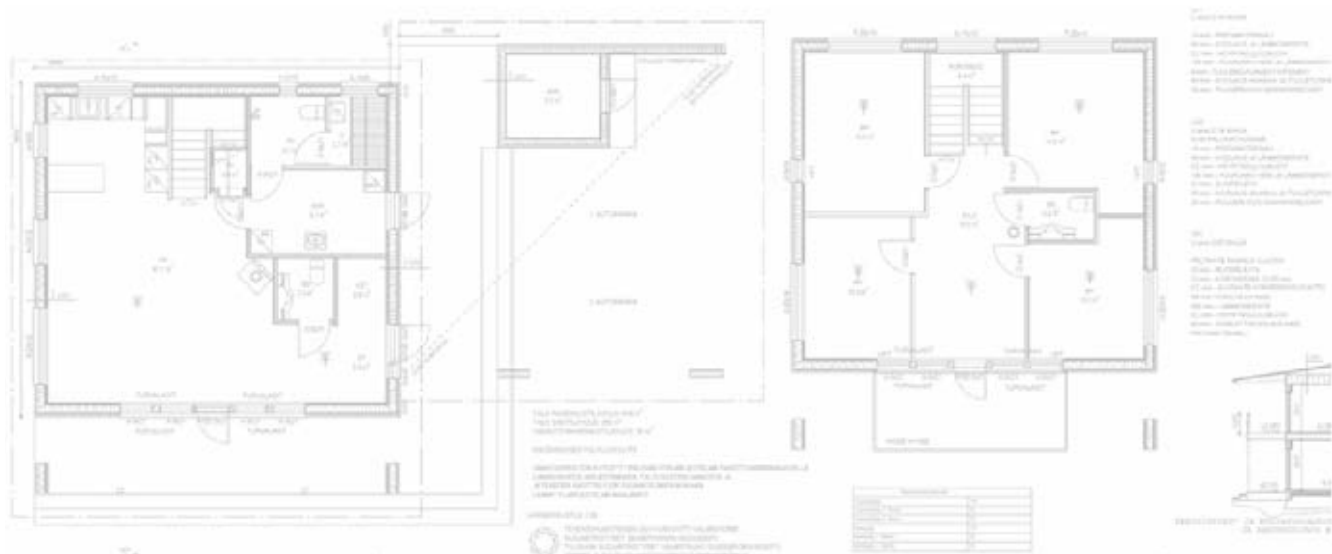
**Nykyteknologia** mahdollistaa 2D-suunnitelmien muuntamisen selviksi ja tarkoiksi 3D-malleiksi, jossa harjaantumatonkin silmä näkee miltä valmis lopputulos tulee näyttämään ja miten palaset loksahdavat paikoilleen. Käytämme suunnittelussa Vertex-ohjelmistoa, joka mahdollistaa kaikkien rakenteiden määrittelyn, lujuuslaskelmat, materiaalien menekin seuraamisen ja paljon muuta. Valmiita 3D-malleja on helppo tarkastella joka kulmasta ja liitekohdasta, jolloin virheiden määrä vähenee huomattavasti.

## Sisältö

Rakennesuunnittelu.....	3
Rakenteiden määrittely.....	4
3D-suunnitelman tarkkuus.....	5
Piirustukset.....	6
Määrälaskentaraaportit.....	10
Asennusohjeet.....	11
Suunnittelun painopisteet.....	12
Kattavat palvelut.....	14

# Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelu aloitetaan muuttamalla arkkitehtikuvat 3D-malleiksi.

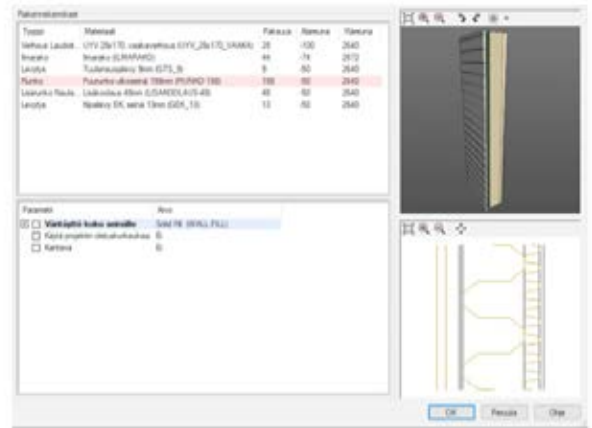


# Rakenteiden määrittely

Ohjelman avulla lasketaan neliömäärät kaikille kohteessa käytettäville rakennusmateriaaleille.

Valmis listaus näyttää kunkin materiaalin menekin ja summan. Esim. runko, ulkoverhous, lattia, paneelit ja eristeet.

Kuvissa on esimerkkinä ulkoseinien rakenteiden määrittely.



Ulkoseinien rakennekerrokset Asiakas ESIMERKKI Rakennuksen nimi NÄYTE

Koodi	Käyttö	Kpl	Paksuus	netto m2	koko m2	summa netto m2
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	18,112	21,806	18,11
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	2,495	2,495	2,49
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	2,333	2,333	2,33
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	14,766	24,366	14,77
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	18,234	21,806	18,23
RUNKO-198	2. Kerros	1	198	15,784	24,366	15,78
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	2,176	2,176	2,18
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	2,344	2,344	2,34
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	16,003	25,603	16,00
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	17,786	22,913	17,79
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	23,048	25,603	23,05
RUNKO-198	1. Kerros	1	198	17,097	22,913	17,10
						<b>150,2</b>

Koodi	Käyttö	Kpl	Paksuus	netto m2	koko m2	summa netto m2
GTS_9	1. Kerros	1	9	2,032	2,032	2,03
GTS_9	2. Kerros	1	9	18,158	21,852	18,16
GTS_9	2. Kerros	1	9	2,594	2,594	2,59
GTS_9	1. Kerros	1	9	5,957	5,957	5,96
GTS_9	1. Kerros	1	9	2,031	2,031	2,03
						<b>183,6</b>

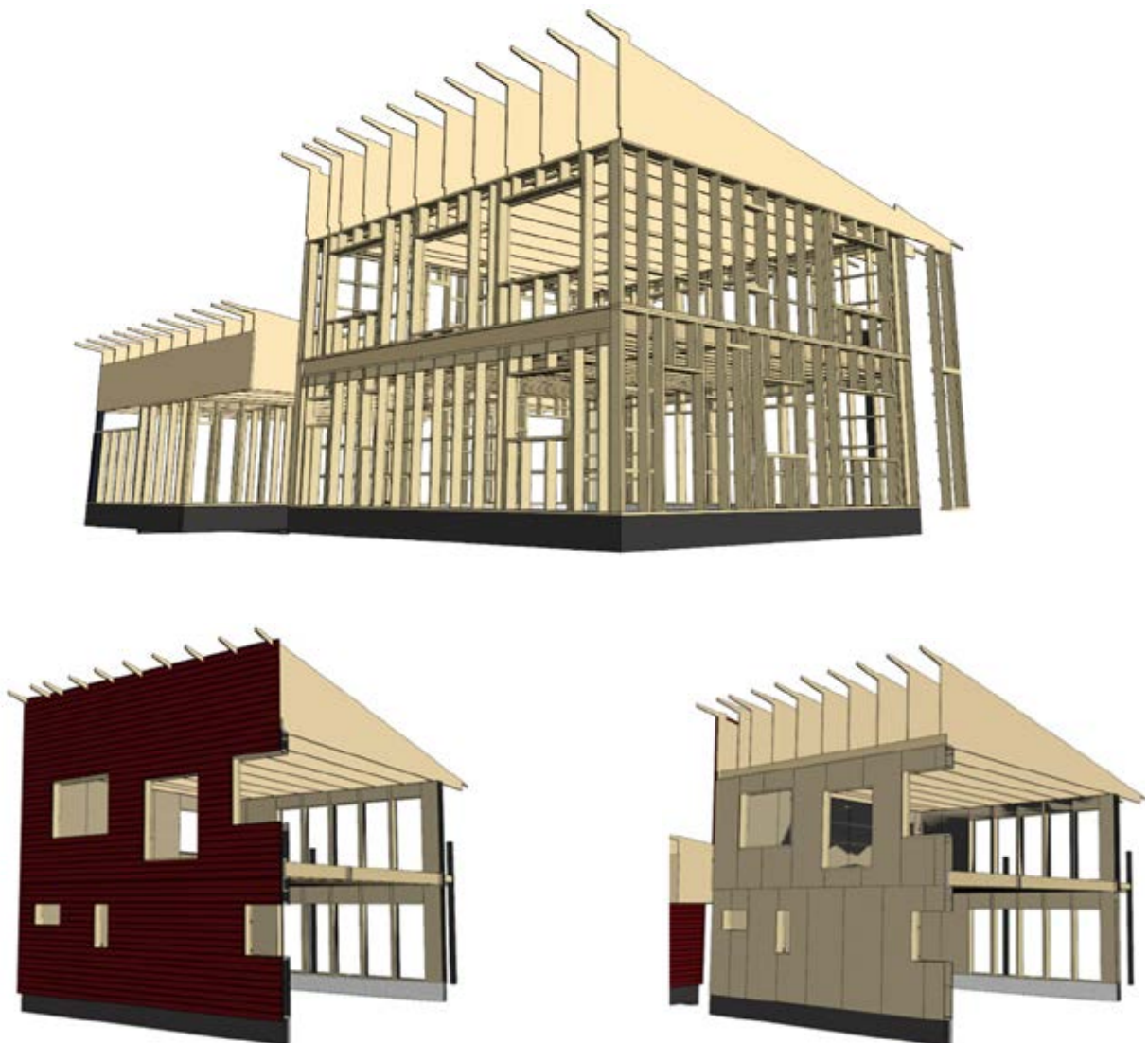
Koodi	Käyttö	Kpl	Paksuus	netto m2	koko m2	summa netto m2
LISAKOOLAUS-48	2. Kerros	1	48	17,098	20,792	17,10
LISAKOOLAUS-48	2. Kerros	1	48	2,594	2,594	2,59
LISAKOOLAUS-48	1. Kerros	1	48	16,721	21,848	16,72
LISAKOOLAUS-48	1. Kerros	1	48	21,983	24,538	21,98
LISAKOOLAUS-48	1. Kerros	1	48	16,032	21,848	16,03
						<b>142,1</b>

## **3D-suunnitelman tarkkuus**

Kohteen kaikki rakenteet mallinnetaan kolmiulotteisena. Kohdetta on helppo tarkastella joka suunnasta ja virheiden mahdollisuus pienenee huomattavasti.

Ohjelmalla saadaan tehtyä törmäystarkastelut, silloin ohjelma tutkii ja merkitsee toisiinsa törmäävät osat ja suunnitelmaa voidaan korjata.

Kun rakennuksen osat on mitoitettu ja tehty tarvittavat lujuuslaskelmat, sekä osat sijaitsevat oikeilla paikoilla, tiedot siirretään paperitulosteisiin. Kaikki sopii paikoilleen työmaalla.



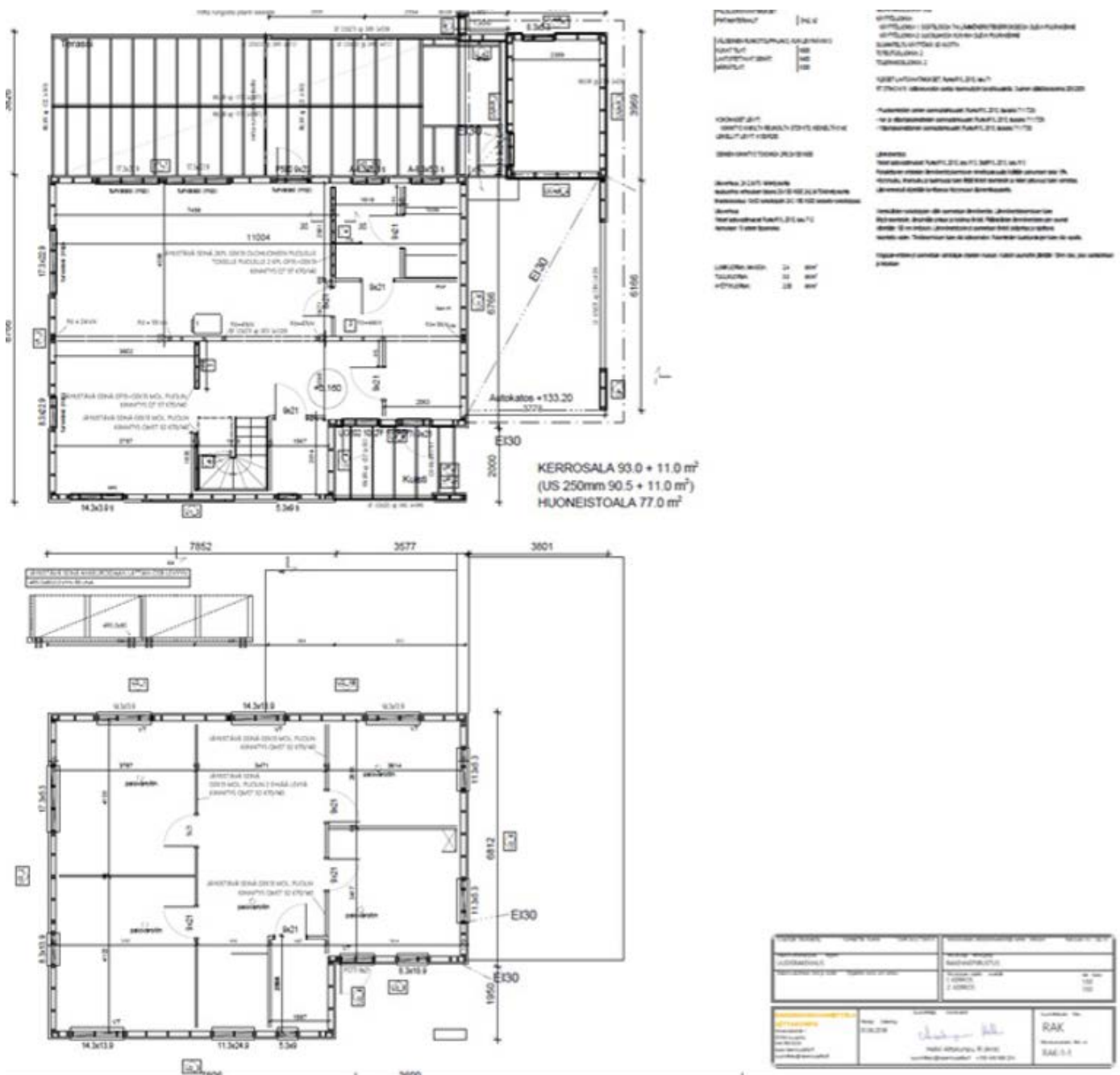
*3D-mallista otetaan tarvittavat tiedot työmaakuviin*





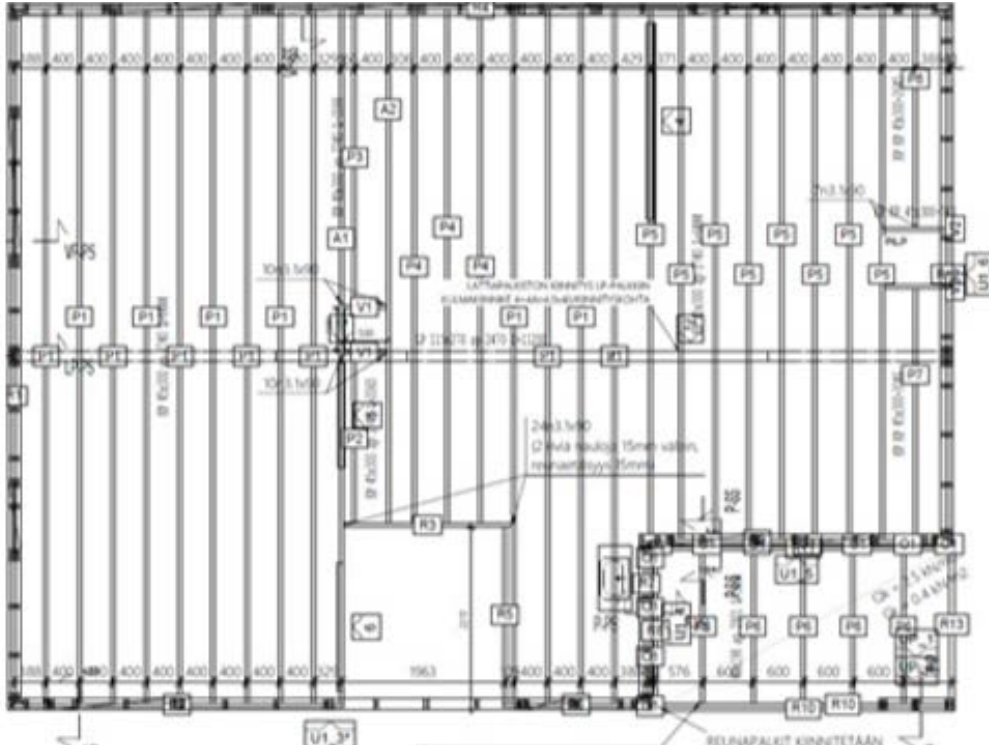
## Selkeät piirustukset parantavat työn laatua sekä nopeuttavat ja sujuvoittavat kirvesmiesten työtä.

3D-mallista luotuihin tasokuviin lisätään työmaata varten tarpeelliset mittatiedot ja tekstiselvitykset. Pohjakuvaan liitetään tarpeen mukaan yksittäisten rakenneosien tietoja, mittoja ja korkoja.

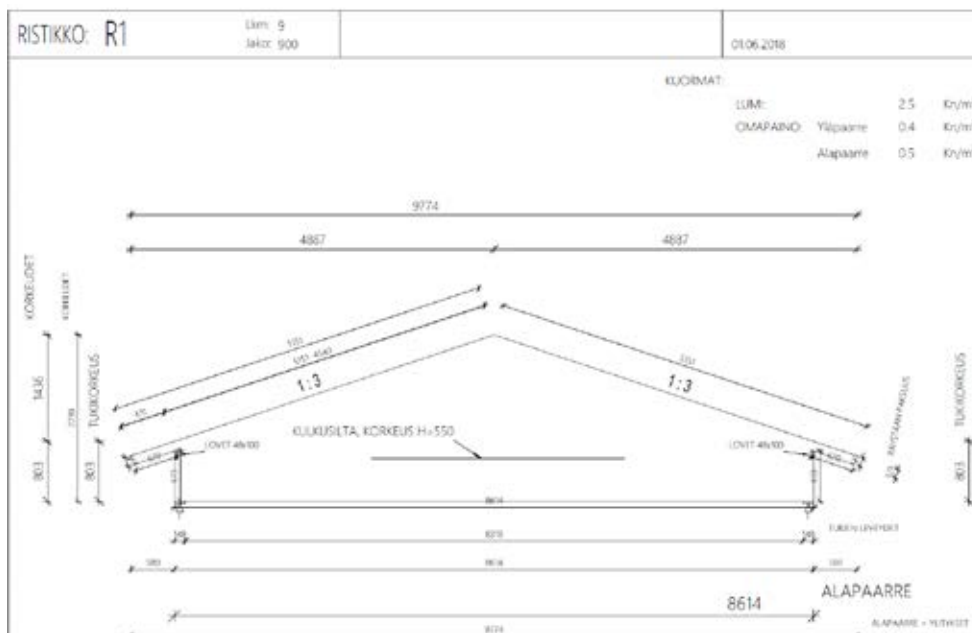


Tasokuva, kerrokset

Kun tiedot tulevat suoraan 3D-mallista, ne ovat virheettömiä ja tarkkoja.



Väliohjataso



Ristikoiden tilauskaavio



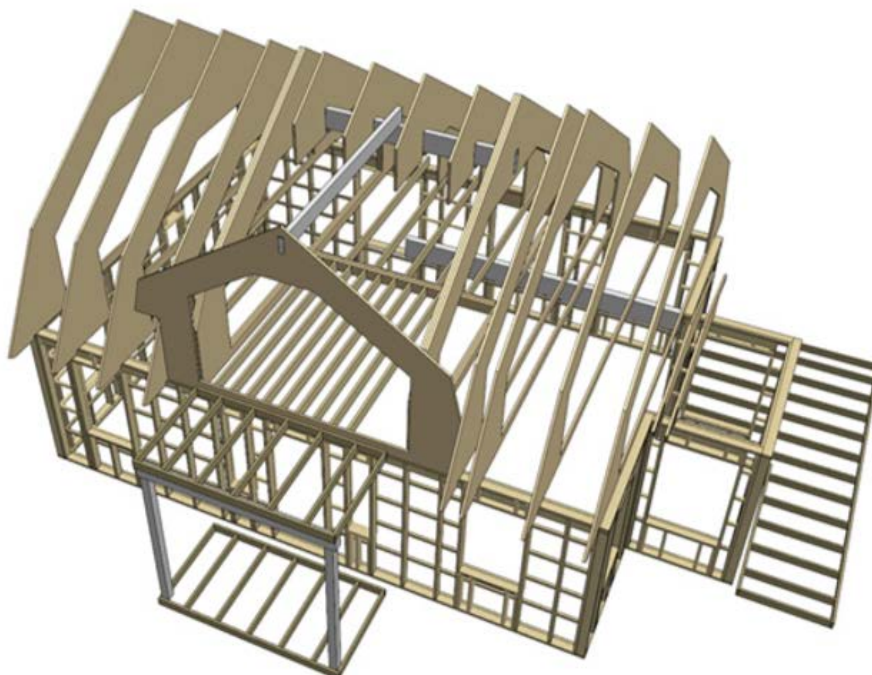
**3D-mallinnuksen avulla onnistuu myös monimutkaisten kohteiden kattorakenteiden suunnittelu.**

Kattoristikoista tehdään ristikkotehtaille selkeät ristikkokaaviot. Niiden avulla saadaan myös kyselyä hintatarjoukset ristikoista.

www.aitakumpu.fi



*Ristikoiden mallinnus*



*Valmis katto*

# Määrälaskentaraportit

Suunnitelmaan voidaan sisällyttää tarkat määrälaskentaraportit, joissa on lueteltu kaikki rakennuksen osat, esimerkiksi ulkoverhouskoolaukset.

## RAKENNUSSUUNNITTELU AITAKUMPU

Aittakumpu Heikki, 044 996 8224  
suunnittelu@rakennusaitta.fi, www.rakennusaitta.fi

Projekti	Raporttipvm
NÄYTE_MALLI	2018-06-02
Asiakas	Rakennuksen nimi
ESIMERKKI	NÄYTE

### Seinäelementtien profiilit

#### U1

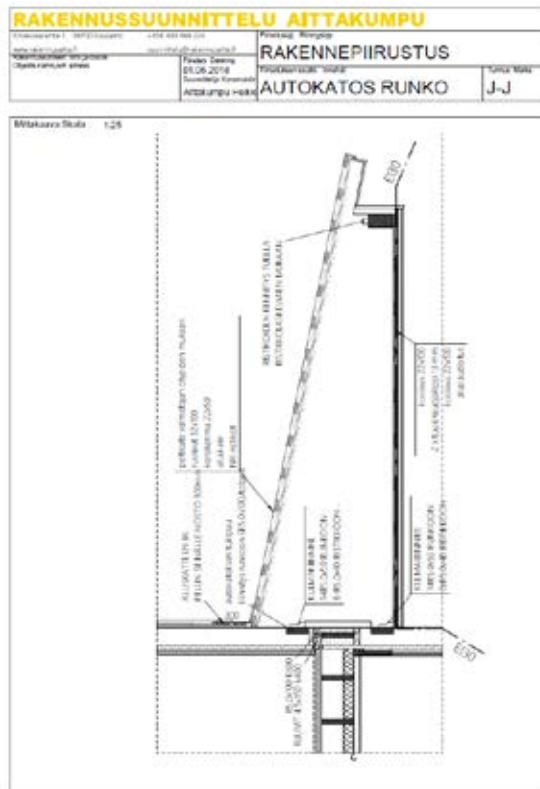
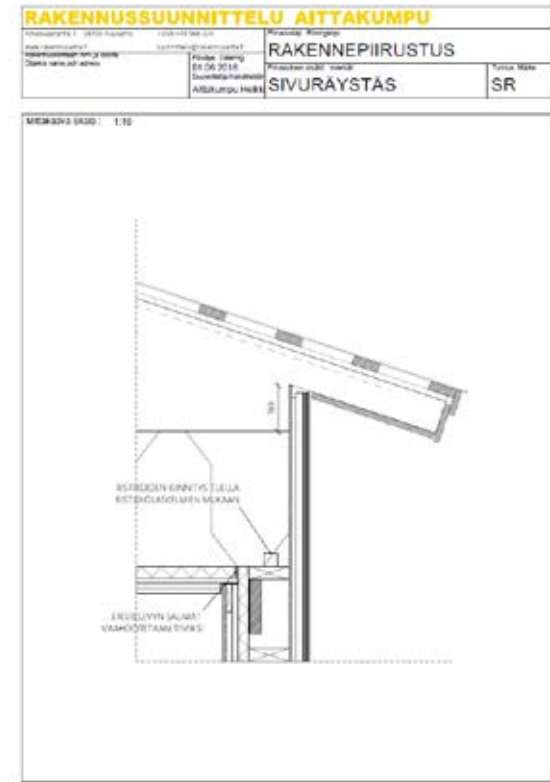
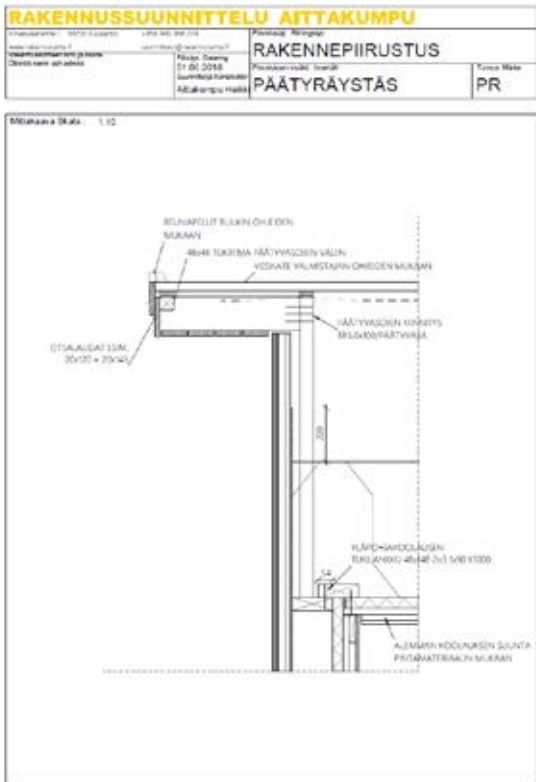
Tunnus	Koodi	Käyttö	Kpl	Pituus	jm
	48x48	KOOLAUS	3	8122	24,4
	48x48	KOOLAUS	3	2545	7,6
	48x48	KOOLAUS	3	2445	7,3
	48x48	KOOLAUS	1	1516	1,5
	48x48	KOOLAUS	1	1106	1,1
	48x48	KOOLAUS	3	702	2,1
	48x48	KOOLAUS	12	552	6,6
	48x48	KOOLAUS	4	312	1,2
					<b>51,9</b>

Tunnus	Koodi	Käyttö	Kpl	Pituus	jm
K	48x198	AUKON YLÄPUU	1	1010	1,0
J	48x198	KLOSSI	3	2	0,0
I	48x198	YLÄJUOKSU	1	8518	8,5
H	48x198	ALAJUOKSU	1	8518	8,5
F	48x198	AUKON YLÄPUU	1	1420	1,4
E	48x198	KLOSSI	7	434	3,0
D	48x198	PIELITOLPPA	6	2594	15,6
C	48x198	TOLPPA	8	2594	20,8
B	48x198	NURKKATOLPPA	2	2594	5,2
A	48x198	NURKKATOLPPA	2	2594	5,2
					<b>69,2</b>

Tunnus	Koodi	Käyttö	Kpl	Pituus	jm
L	KP 45x200	AUKKOPALKKI	1	1106	1,1
G	KP 45x200	AUKKOPALKKI	1	1612	1,6
					<b>2,7</b>

# Asennusohjeet

Mallista otetaan tarpeellinen määrä leikkauksia, joiden avulla laaditaan detaljit. Niiden määrä riippuu rakennuksen koosta, niitä laaditaan tarpeen mukaan, ~10-50.



## Suunnittelun painopisteet

**Painotamme muun muassa rakenteiden tiiveyden merkitystä. Oikein toteutettu, tiivis rakenne vähentää rakennuksen energiankulutusta, pienentää kosteusvaurion riskiä ja parantaa sisäilmaa.**

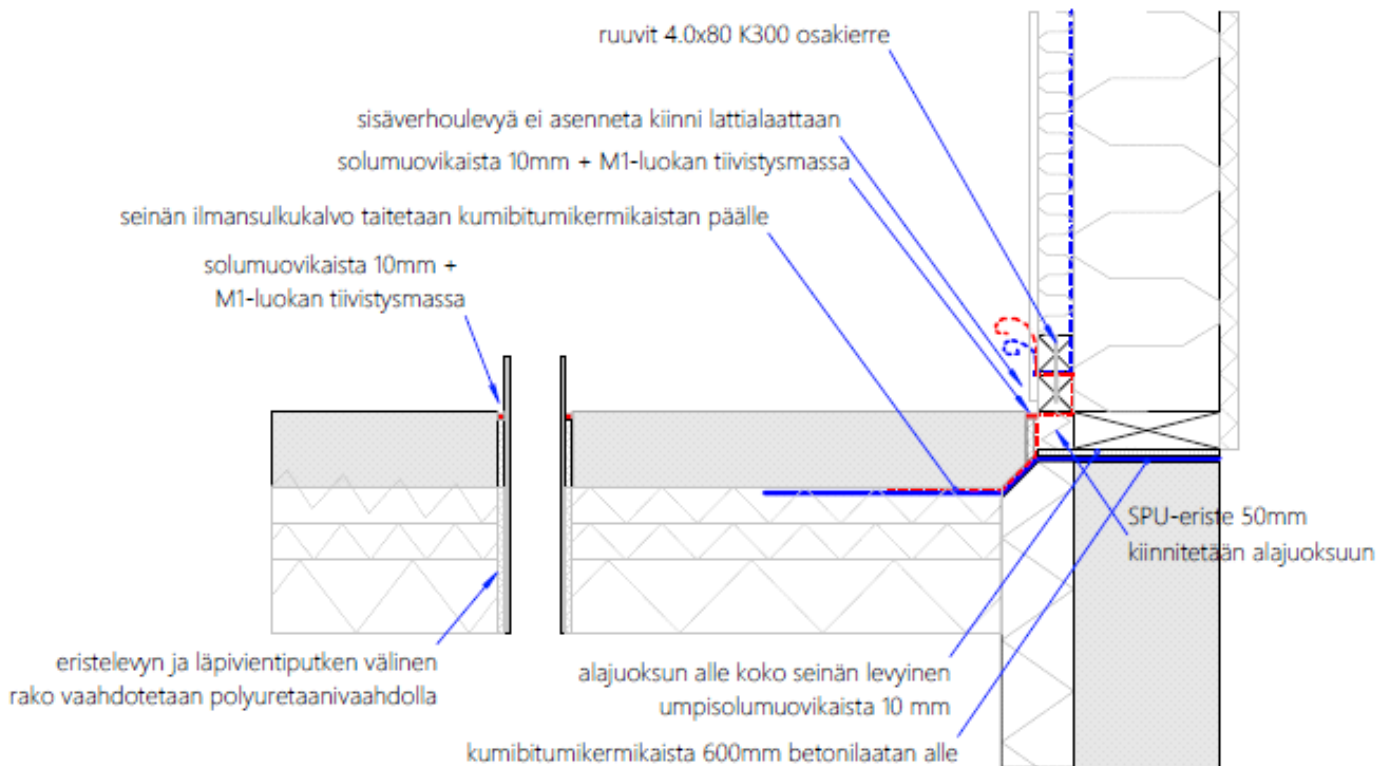
Alapohjan ja ulkoseinän välinen liitos on sisäilman laadun kannalta oleellinen. Tiivillä liitoksella estetään maaperän mikrobin ja radonin siirtyminen sisäilmaan.

Yläpohjan ja ulkoseinän tiivis liitos taas vähentää kosteusteknisiä ongelmia, kun sisäilma ei vuoda rakenteisiin ilmansulkukalvon ohi.

Ilmapitävän kerroksen tulee jatkua tiiviinä ja yhtenäisenä koko rakennuksen vaipan ympäri. Näin raitis ilma tulee rakennukseen sieltä mistä sen pitääkin ja poistuu kuten pitää. Ilmapitävä kerros voi olla hengittävää paperia tai muovia.

Teemme tarvittaessa selkeät piirustukset joissa esitetään ilmatiivistyskerroksien ja läpivientien liittymät rakennuksen eri osissa.

Huolellisella suunnittelulla rakenteista saadaan toimivia ja terveitä.

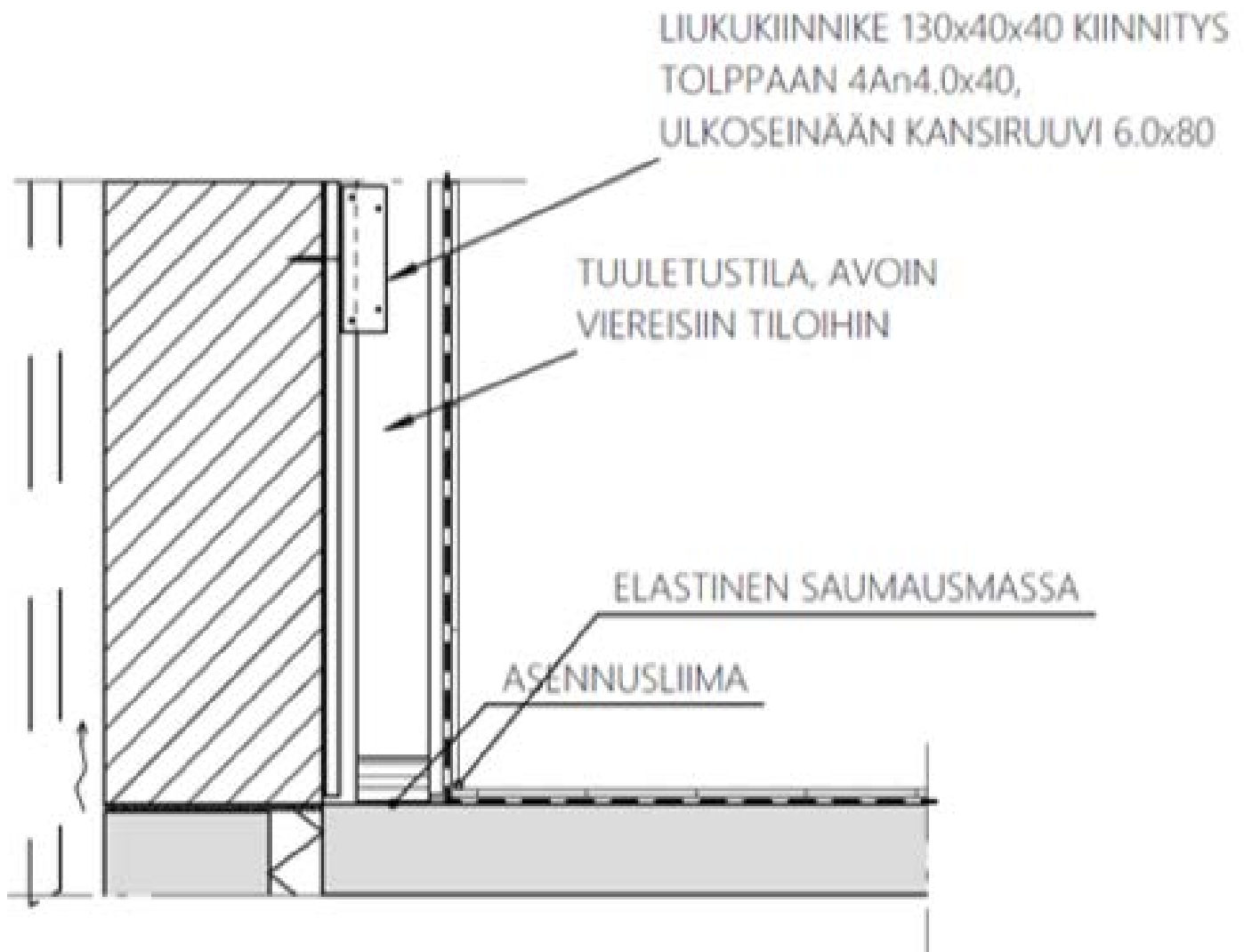


Valmis katto

## Tarvittaessa rakenteiden kosteustekninen toimivuus varmistetaan laskentaohjelmilla.

Betoninen lattialaatta kuivuu aina epätasaisesti. Se kuivuu ensin yläreunasta, mikä saa lattialaatan käyristymään. Laatan nurkat nousevat hiukan ylös. Kun lattialaatta sitten pinnoitetaan, esimerkiksi vesieristetään, lattialaatan kosteus tasoittuu ja koholla olevat nurkat painuvat hiljalleen takaisin. Tämä ilmiö voi rikkoa vesieristeiden ulkoseinän ja lattialaatan väliset saumat. Vesieriste ei kestä räsitusta, rakenne kastuu ja mikrobikasvu voi alkaa.

Tämän takia on turvallisempaa suunnitella märkätilojen seinärakenteeseen kaksoisrunko. Sisempi runko seisoo lattialaatan päällä, ja on liukukiinnikkeillä otettu kiinni rakennuksen ulkoseiniin. Näin sisempi runko pääsee myötäilemään lattialaatan mahdollisia liikkeitä. Vesieristys pysyy ehjänä ja kosteusvaurion riski pienenee.

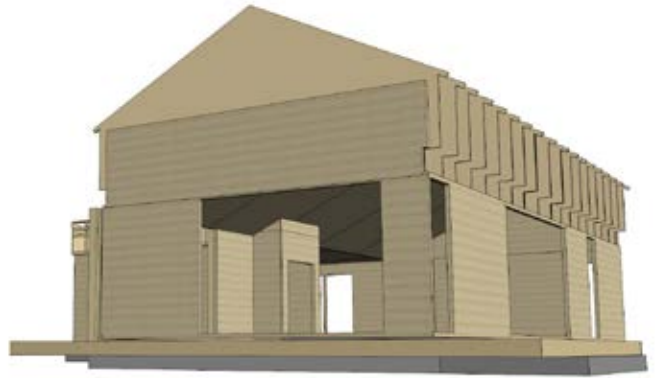




## Kattavat palvelut

**3D-suunnittelu onnistuu kaikilla eri rakennustavoilla ja -materiaaleilla.**

Ohjelma tukee mm. CLT-, hirs- harkko- ja betonirakenteiden suunnittelua.



*CLT-runko*



*Hirsikehikko ja rakenteet*



**RAKENNUSSUUNNITTELU  
AITTAKUMPU OY**

**OTA YHTEYTTÄ**

**suunnittelu@rakennusaitta.fi**

**Kirvesvaarantie 1, 93700 Kuusamo**

**+358 449 968 224**