

Toni Polttila

HIRSIRAKENTAMISEN HISTORIA SUOMESSA

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

2018

# HIRSIRAKENTAMISEN HISTORIA SUOMESSA

Polttila, Toni

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

joulukuu 2018

Sivumäärä: 47

Asiasanat: hirsi, hirsirakentaminen, ekologisuus, paloturvallisuus

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä tutkittiin hirsirakentamista Suomessa aina 1600-luvulta vuoteen 2018. Tutkimuksessa perehdyttiin hirsirakentamisen kehittymiseen ennen sotia, tehotuotannon aikoihin sotien jälkeen, teollisen talotuotannon kehitykseen tehotuotantoaikoina ja sodan jälkeisten tyyppitalojen eli rintamamiestalojen rakentamiseen ja niiden mukanaan tuomaan rakentamisen tehotuotantoon.

Lisäksi tutkimuksessa perehdyttiin 1900-luvun puolivälin jälkeiseen hirsitalorakentamisen hiipumiseen muiden rakennusmateriaalien kuten betonin ja muiden puurunkoisten talojen syrjäyttäessä perinteisen hirsirunkoisten talojen rakentamisen.

Opinnäytetyön lopussa käsitellään 2000-luvun hirsirakentamista, sen mahdollisuuksia ja haasteita mm. paloturvallisuuden ja uuden teollisen hirsityypin eli painumattoman hirren näkökulmasta.

# THE HISTORY OF LOG BUILDING IN FINLAND

Polttila, Toni

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in construction and municipal engineering

December 2018

Number of pages: 47

Keywords: log, log building, ecological, fire safety

---

## ABSTRACT

This thesis is an investigation into the construction process of log buildings in Finland from 1600 until 2018. The investigation is focused on the development of log construction before the war and the mass production of them after the war. This thesis is also focused on the stages of development about log building construction as well as the production of post-war type houses.

Additionally, the study investigated the decline of log house construction after mid-20th century. At that time concrete and timber-framed houses replaced log construction.

Within the conclusion of this thesis, certain aspects of log building during the 21st century will be discussed, including its possibilities and challenges, fire safety and the new industrial log type, the unshaven log.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	HIRSIRAKENTAMISEN HISTORIA SUOMESSA.....	7
2.1	Hirsirakentaminen Suomessa 1700-luvulta Suomen sotiin asti.....	9
2.2	Maantieteelliset erot hirsirakentamisen tyyleissä .....	11
2.2.1	Pohjoissuomalainen hirsitalo .....	12
2.2.2	Pohjalainen hirsitalo.....	12
2.2.3	Varsinaissuomalainen hirsitalo .....	13
2.3	Hirsitalon perustus vanhoissa hirsirakennuksissa .....	14
2.3.1	Multapenkki .....	14
2.3.2	Rossilattia .....	15
2.4	Hirsirakentaminen Suomen sotien jälkeen .....	16
2.5	Rintamamiestalojen aika .....	17
2.5.1	Rintamamiestalon perustukset.....	21
2.6	Teollisen rakentamisen kehitys 1900-luvulla .....	22
3	HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA .....	23
3.1	Puulajit .....	24
3.1.1	Mänty .....	24
3.1.2	Kuusi .....	24
3.1.3	Haapa .....	25
3.1.4	Muut .....	25
3.2	Hirsityypit.....	25
3.2.1	Tukki .....	25
3.2.2	Kelohirsi .....	26
3.2.3	Uppotukki .....	26
3.2.4	Puomipuut .....	26
3.3	Hirsimallit.....	27
3.3.1	Veistetty hirsi .....	27
3.3.2	Sahattu hirsi .....	27
3.3.3	Pyöröhirsi .....	28
4	HIRSIRAKENTAMISEN TEKNIIKAN KEHITYS.....	28
4.1	Perinteisiä nurkkatyypppejä .....	29
4.2	Moderneja nurkkatyypppejä .....	30
5	HIRSIRAKENTAMINEN 2000-LUVULLA.....	32
5.1	Hirsirakentaminen vs. muu rakentaminen .....	33

5.1.1 Hirsi ja paloturvallisuus .....	34
5.1.2 Hirsirakentaminen nykytekniikalla .....	36
5.2 Hirsirakentamisen uusi aalto .....	37
5.2.1 Energiatehokkuus .....	37
5.2.2 Hiilijalanjälki .....	38
5.2.3 Uusiokäyttö .....	38
6 HIRSITALON YLLÄPITO .....	39
7 YHTEENVETO .....	44
8 LÄHTEET .....	45

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön pääkohde oli hirsirakentamisen historia Suomessa ja erityisesti hirsirakentamisen tutkiminen asuinrakennusten ja asumusten näkökulmasta. Hirsirakentamista asumistarkoituksessa jossain muodossa on ollut niin kauan kuin Suomen alueella on ollut asutusta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä hirren työstämisen kehittymiseen ja sen erilaisten ominaisuuksien tutkimiseen aina 1600-luvulta tähän päivään. Lisäksi opinnäytetyössä tutkitaan rakennushistoriallisesti merkittäviä rakentamistapoja ja pohditaan hirsirakentamisen tekniikan tulevaisuutta niin yksityisellä kuin julkisellakin sektorilla.

Lisäksi opinnäytetyössä vertailtiin nykyaikaista hirsirakentamista muihin valalla oleviin rakennustapoihin ja 2000-luvun tekniikalla toteutettujen hirsirakenteiden mahdollisuuksia mm. kerrostalojen ja isompien julkisten rakennusten suunnittelussa.

Koska tulevaisuudessa myös rakennusteollisuuden hiilijalanjälkeä tulee kaikin mahdollisin keinoin pienentää, on opinnäytetyössä haluttu tutkia puun ekologisuutta rakennusmateriaalina ja sen etuja ajateltaessa rakennusmateriaalin kierrätettävyyttä.

Opinnäytetyön loppupuolella on käsitelty tammikuussa 2018 uusia voimaantulleita rakennusalan määräyksiä koskien julkisen rakentamisen paloturvallisuutta.

## 2 HIRSIRAKENTAMISEN HISTORIA SUOMESSA

Hirsirakentaminen on siellä kehittynyt, missä sille on ollut luontaiset mahdollisuudet eli metsää ja erityisesti havupuita kasvavilla seuduilla. Ihminen valitsi puun, rakensi siitä itselleen suojan ja aikojen kuluessa kehitti jatkuvasti uusia ja käyttökelpoisempia tapoja rakentamiseen. Hirsirakentaminen sai alkunsa, kun puuta alettiin käyttää massiivisina hirsinä. Aluksi vain luonnonpyöreinä runkoina, mutta myöhemmin rakenteiksi paremmin sopivina veistettyinä hirsinä. (Saarelainen 1993, 11)

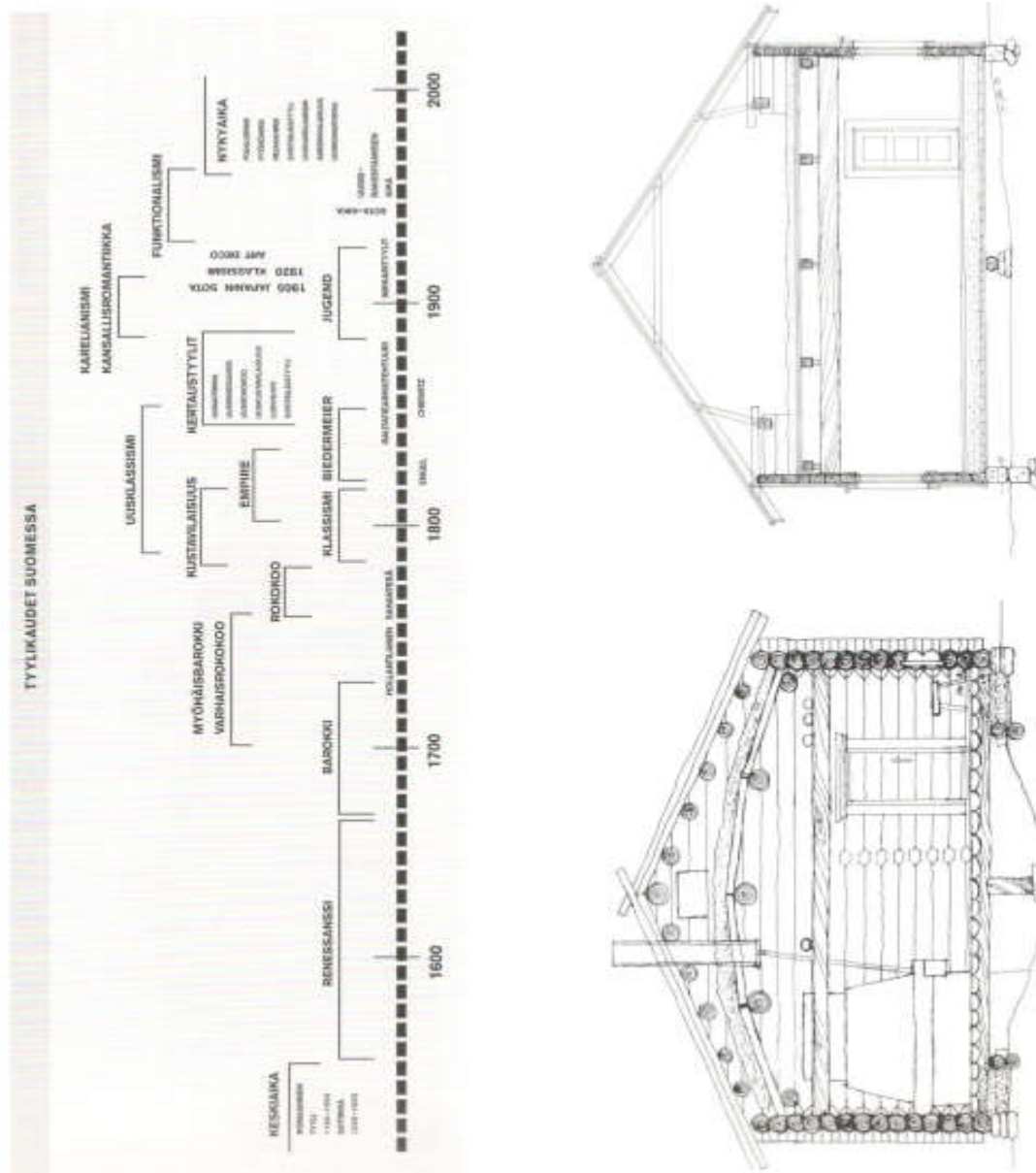
Suomalaisten elämässä on pitkät perinteet hirsirakentamiselle. Jo kivikaudelta tiedetään rakennelmia, joita on tehty hirrestä. Hirren tarjoama suoja ankarissakin luonnonolosuhteissa on mahdollistanut koko maan asuttamisen pysyvästi. (Vuolle-Apiala 2012, 6).

Varhaisin tunnettu hirsikehikko suomalaisen elämänpiirin alueella on löytynyt Laatokan tuntumasta ja sen arvioitu rakennusajankohta on n. 800jKr. Suomen nykyisten rajojen sisäpuolelta löytynyt vanhin rakennus on kuitenkin n.400-500 vuotta nuorempi. (Talonrakentajan käsikirja 3 2006, 8)

Missä puuta on ollut luonnostaan saatavilla, on sitä käytetty rakennusmateriaalina ja rakentamiseen siitä lähtien, kun tarvittavat työkalut kehitettiin. Pohjoisilla leveysasteilla eli Suomessa varhaisimmat rakennukset olivat aikanaan kotia ja myöhemmin hirsisiä rakennelmia. Hirsien aikaansaamiseen tarvittiin jo monipuolisemmat työkalut. Ei tarvitse mennä kovin kauas ajassa, kun käytännössä lähes koko rakennuskanta Suomessa oli tehty puusta. (Saarelainen 1993, 54).

Suomessa puurakentamisen perinne on kansan rakentamistoimintana vahva ja pitkä ja samasta syystä muita rakennustapoja verratessa puurakentamiseen on liioiteltua puhua perinteestä. Kun puhutaan puurakentamisesta Suomessa, tarkoitetaan sillä hirsirakentamista. Muut puurakentamisen muodot ovat sen verran nuoria verrattuna hirsirakentamiseen. (Saarelainen 1993, 54)

Kuvassa 1 on esitelty Suomen hirsirakentamisen historiaa aina 1500-luvulta lähtien.



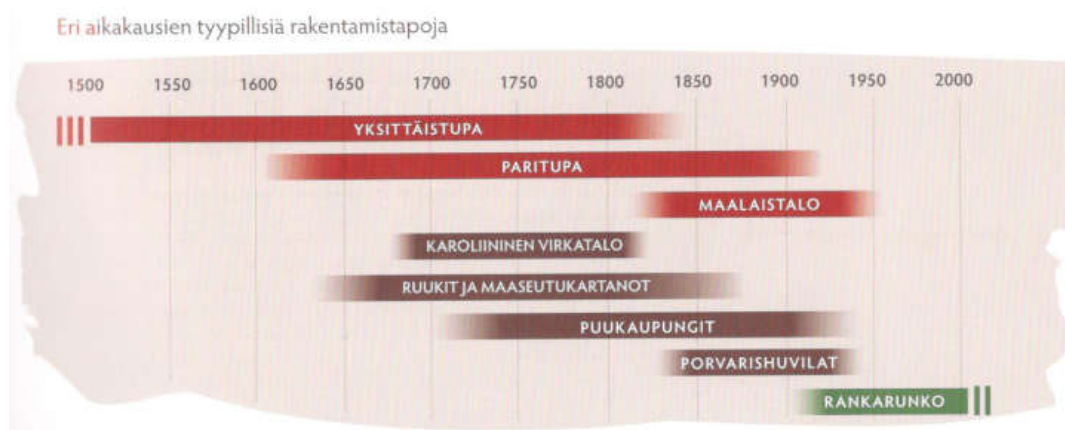
KUVA 1. Hirsirakentamisen historia 1500-luvulta lähtien (Vuolle-Apiala 2012, 25)



## 2.1 Hirsirakentaminen Suomessa 1700-luvulta Suomen sotiin asti

Aina 1900-luvulle saakka hirsi oli talojen runkorakentamisen päämateriaali. Tiivis tapa rakentaa kaupungeissa ja tuhoisat kaupungeissa sattuneet tulipalot saivat viranomaiset suuntaamaan rakentamisen yhä enemmän kiven käyttöön. (Talorakentajan käsikirja 3 2006, 8-9)

1800-luvun alkupuolella tapahtui useita tuhoisia kaupunkipaloja. Pahimpana isoista paloista muistetaan Turun palo vuonna 1827. Suurpalot toivat Suomeen nopeasti uusimmat kaupunkirakentamisen virtaukset. Kuvassa 2 näkyy eri aikakausien tyypillisiä rakentamistapoja. Asemakaavoissa alettiin korostamaan paloturvallisuutta korostavat näkökohdat. (Saarelainen 1993, 40)



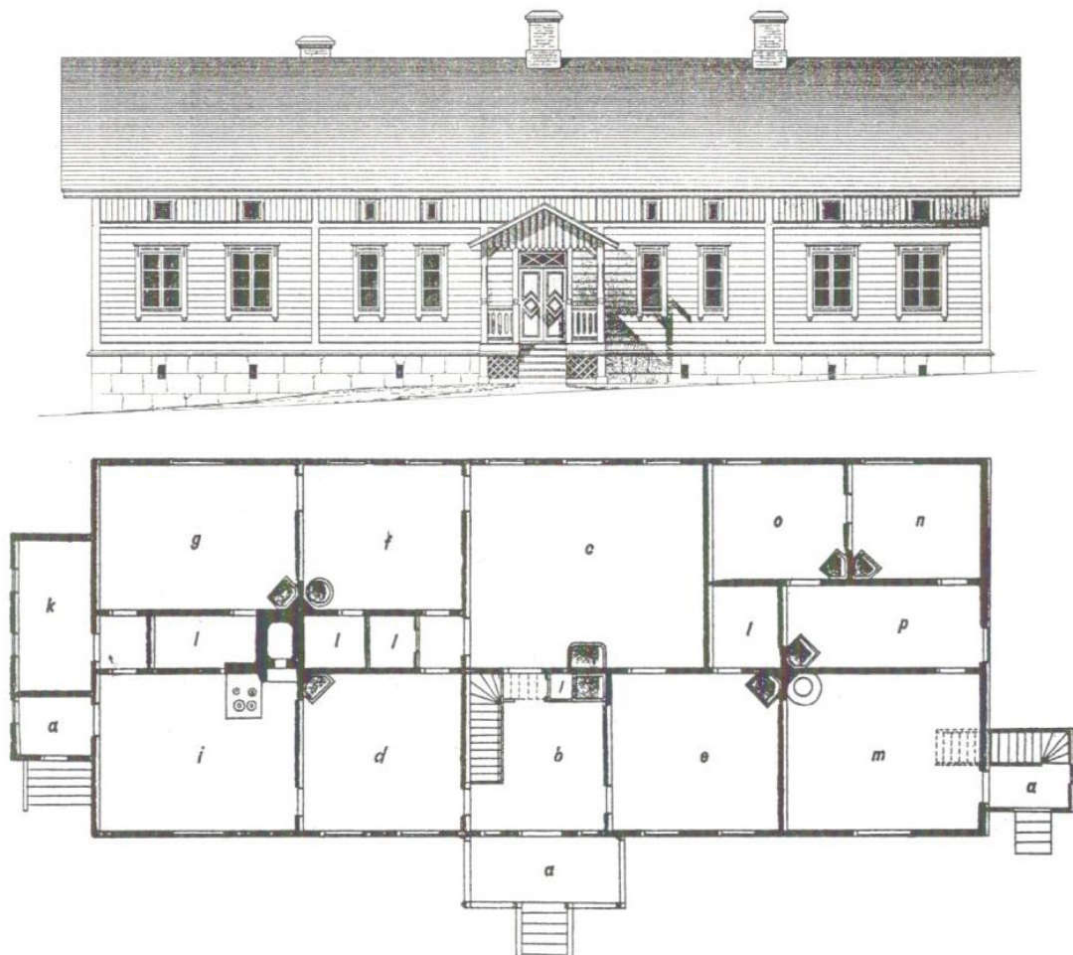
KUVA 2. Aikakausille tyypillisiä rakentamistapoja. (Rinne 2009, 13)

Rakennusympäristö muuttui hyvin monimuotoiseksi 1900-luvun alussa, kun alettiin sekoittaa erilaisia rakennustyyliä. Nämä rakennukset ovat säilyneet tähän päivään asti, jos niitä on huollettu asiallisesti ja korjattu oikein. (Vuolle-Apiala 2012, 40)

Tapetointi ja hirsien peittäminen sisältä aloitettiin 1900-luvun alussa heti, kun siihen oli varaa. Haluttiin peittää luonnonpuu ja hirsi, koska niitä pidettiin halpoina ja vaatimattomina ratkaisuin. (Vuolle-Apiala 2012, 40,)

Tyypipiirustukset tulivat mukaan hirsitalojen suunnitteluun 1800- ja 1900-luvun vaihteessa. Kuvassa 3 on esimerkkinä Alfred Sjöströmin piirtämästä

tyyppitalosta vuonna 1891. Ajalle tyypillisen talon tunnistaa suoriksi jonoiksi sijoitetuista huoneista joissa oviaukkojen läpi pystyi näkemään kaikki huoneet koko talon pituudelta. (Vuolle-Apiala 2012, 40).



KUVA 3. Esimerkki tyyppitalosta vuonna 1891. (Vuolle-Apiala 2012, 31)

Hirsirakentamisen tyylhistoriallista kehitystä ohjasivat ensisijaisesti ammattisuunnittelijoiden suunnittelemat julkiset rakennukset. Näitä olivat kirkot, papipilat, kartanot, rotuarmeijan rakennukset, rautatieasemat ja koulut. 1800-luvulla tapahtui merkittävää kehitystä rakentamisessa, kun arkkitehdit ja muut suunnittelijat tulivat mukaan rakennustoimintaan. Suunnittelijat alkoivat piirtää tyyppi- ja piirustuskokoelmia. Kuvassa 4 näkyy hirsinen Hyvinkään rautatieasema. Hyvä esimerkki yhtenäiselle suunnittelulle on arkkitehti Carl Albert Edelfeltin suunnittelemat ja vuosina 1857-1862 rakennetut rautatieasemat Helsinki-

Hämeenlinna -junaradan varrelle joihin myös Hyvinkään rautatieasema lukeutuu. (Vuolle-Apiala 2012, 26-32)



KUVA 4. Hyvinkään rautatieasema. (VR:n www-sivut)

Edelfelt teki useita matkoja ulkomaille hakeakseen ideoita rautatieasemien suunnitteluun. Jokaisesta Helsinki-Hämeenlinna -radan asemasta hän suunnitteli erilaisen. (Suomen tammen www-sivut)

## 2.2 Maantieteelliset erot hirsirakentamisen tyyliissä

Suomessa hirsirakentamisessa on ollut maantieteellisiä eroja. Lisäksi talojen kokoihin vaikutti aikanaan verotus, jossa veroa perittiin piippu- eli korsteeniverona. Mitä useampi piippu, sitä kovempi vero. Veroja tosin kierrettiin yhdistämällä uunien savuhormeja jolloin katolle tarvittiin vähemmän piippuja. (Saarelainen 1993, 28)

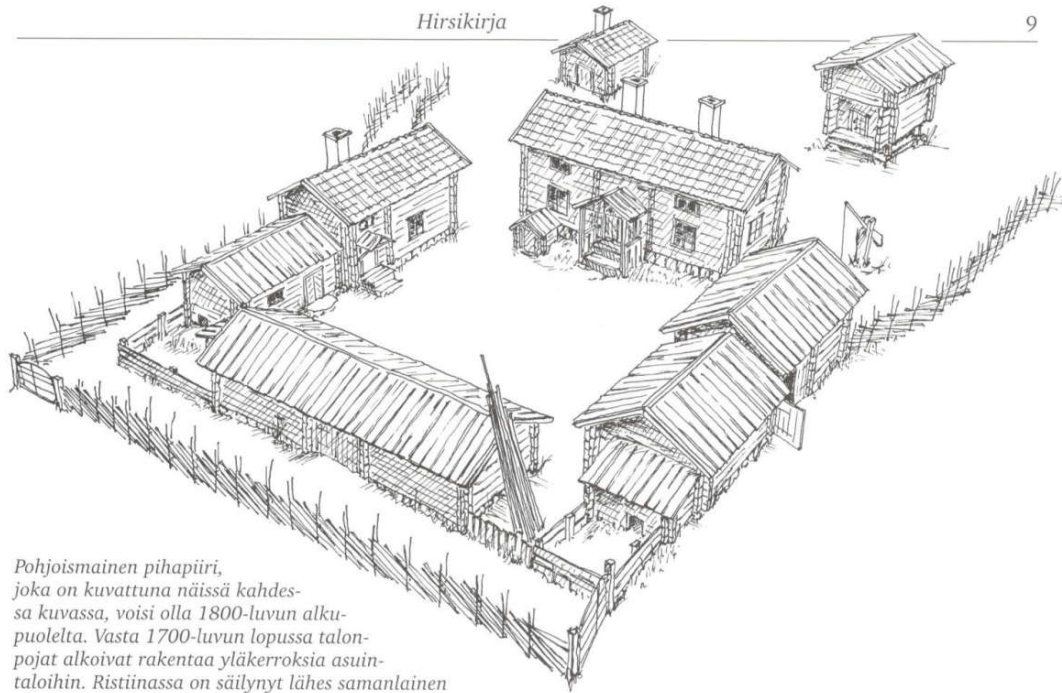
### 2.2.1 Pohjoissuomalainen hirsitalo

Tutkittaessa pohjoissuomalaista hirsirakennustapaa, huomataan sen saaneen vaikutteita hyvin pitkälti pohjanmaalaisesta rakennustyylistä. Osaltaan taas pohjoissuomalainen hirsirakentaminen on saanut omaleimaisuutta pohjoisen lähes arktisista olosuhteista; paljosta lumesta, kylmyydestä ja tuulesta. Vaikka pohjoissuomalaiset talot olivat hyvin samantyyliisiä kuin pohjanmaalaiset, olivat ne pienempiä kooltaan. Ja vaikka pihapiiri oli pohjoissuomalaisessakin hirsirakentamisessa tärkeä suoja ulkopuolisia luonnonvoimia vastaan, olivat syyt ja vaikutukset pihan rakentamiseen erit kuin Pohjanmaalla. (Saarelainen 1993, 28)

### 2.2.2 Pohjalainen hirsitalo

Tyypillisimmillään 1700-1800 -luvun pohjalainen hirsitalo pihapiireineen nousee lakeudesta ylpeänä. Pohjalaistalo on mittasuhteiltaan sopusuhtainen, tarkasti määritelty ja pohjakaavaltaan käyttökelpoinen. Pohjalainen vauraus oli lähtöisin voimaperäisestä kytöviljelystä ja osittain rakentaminenkin tapahtui vain "komian tähden". Pohjanmaalla alettiin myös ensimmäisenä vuoraamaan hirsikehikko pystylaudoituksella ja näin saatiin uudenaikainen ilme hirsitaloon. (Saarelainen 1993, 34)

Pohjalainen tapa rakentaa synnytti suljettuja pihapiirejä ja laajemmin varsin yhtenäisen ilmeen muodostavia kylänäkymiä, joissa tilojen päärakennukset ryhmittivät peräkkäin kyläraitin varteen. Kuvassa 5 näkyy hyvin pohjalainen suljettu pihapiiri. Pihapiirit muodostuivat joskus hyvinkin monista ukkorakennuksista. Pihapiiristä löytyi usein navetta, sauna, nukkuma-aitat ja varastoaitat. Kun päärakennus oli välittömästi kylänraitin vieressä, käynti oli usein järjestetty luhtikäytävän kautta. (Saarelainen 1993, 34-35)



*Pohjoismainen pihapiiri, joka on kuvattuna näissä kahdessa kuvassa, voisi olla 1800-luvun alkupuolelta. Vasta 1700-luvun lopussa talonpojat alkoivat rakentaa yläkerroksia asuintaloihin. Ristiinassa on säilynyt lähes samanlainen pihapiiri 1600-luvulta, Pien-Toijolan talonpoikaismuseo.*

KUVA 5. Pohjalainen suljettu pihapiiri. (Jansson 2006, 9)

### 2.2.3 Varsinaissuomalainen hirsitalo

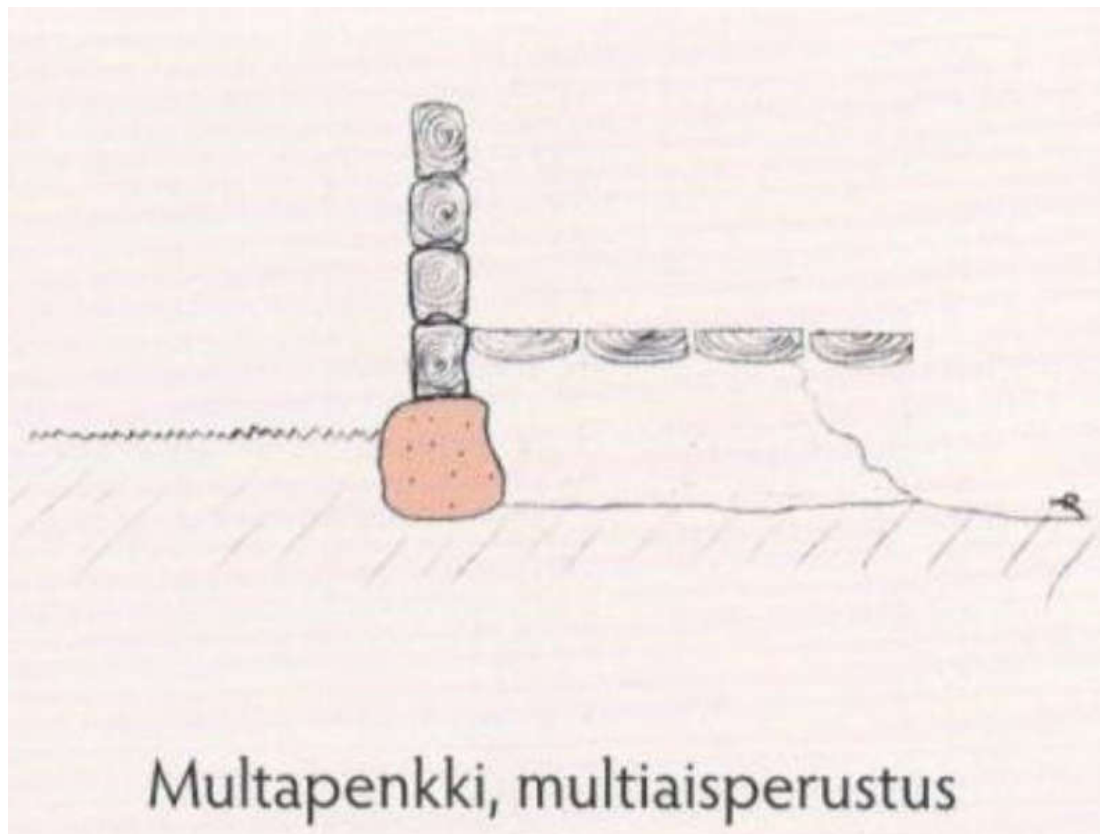
Rakentaminen seurasi Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa yleistä suomalaista rakentamistapaa. Lisäksi siihen liitettiin omia erityispiirteitä. Pihapiiriä Satakunnassa hallitsi näyttävä päärakennus, jonka tehtävänä oli usein ilmentää edistyneisyyttä ja kulttuuritahtoa. Empire-tyyli näkyi 1800-luvulla laudoituksineen ja keltaisine maaleineen satakuntalaisessa rakennuskulttuurissa. Perinteisen parituvan jatkoksi liitettiin usein omalla sisäänkäynnillään varustettu vieraspuoli, johon kuului sali kamareineen. Näin saattoi syntyä jopa 50-metrinen rakennus. Pituudestaan huolimatta rakennukset olivat usein mittasuhteiltaan sopusuhtaisia ja suhteellisen matalia. Näin ne istuivat hyvin satakuntalaiseen, loivaan maisemaan. (Saarelainen 1993, 32)

### 2.3 Hirsitalon perustus vanhoissa hirsirakennuksissa

Hirsikehikko ei aseta erityisiä vaatimuksia perustukselle eli hirsitaloon sopii periaatteessa samanlainen perustus kuin mihin tahansa muuhun pientaloon. Lähtökohtaisesti perustusten teolle voidaan asettaa tavanomaiset rakennuksesta syntyvät kuormitukset ja maapohjan kantokyky. Luonnollisesti myös maaston muoto sanelee perustustyyppin valinnan. Perustustyyppiksi käy pilari-perustus, pilari-palkkiperustus, antura-perusmuuriperustus tai sokkelimuurikantava laatta -perustus. Vaikka hirsi antaakin anteeksi pienet perustuksen liikkeet, on perustustyö syytä tehdä tavalla, joka kestää kaikki luonnon olosuhteet. (Saarelainen 1993, 90)

#### 2.3.1 Multapenkki

Vanhin perustamistapa on kuvassa 6 havainnollistettu ns. multapenkki. Tässä perustamistavassa kivijalkana on suoraan maan pinnalle ladotut kivet. Maata lapioidaan kiviä ja rungon alinta hirttä vasten talon sisäpuolelle. Joskus maata on lapioitu myös talon ulkopuolelle. Näin perustetussa talossa huoneissa on eristämätön lattia ja lattian alla on tyhjä umpinainen tila. Seiniä vasten olevat lattialankut on aseteltu helposti irroitettaviksi, jotta maa-aineksen ajan mittaan painuessa näistä "huoltoluukuista" maata on voinut tarvittaessa lisätä lattian alle. (Rinne 2009, 48)



KUVA 6. Multapenkki. (Rinne 2009, 49)

### 2.3.2 Rossilattia

Multapenkin jälkeen alkoi yleistyä kuvan 7 kaltainen täytepohja eli rossilattia, jonka alle jäi ryömimistila. Samasta perustamistavasta käytetään myös termiä tuulettuva alapohja. Taloa kiertävä kivijalka pitää jonkin verran kylmää poissa talon alta, mutta lattian hyvän eristyksen ansiosta talon alla saa olla pakkastakin. Rungon suuremmat rakennustekniset vaatimukset edellyttivät, että kivijalan on ulotuttava syvemmälle maan sisään, parhaimmillaan routarajan alapuolelle. Maaseuduilla asuinrakennuksia ei perustettu kovin syvälle ja siksi osa rakennuksista on usein painunut joltain kohdalta. (Rinne 2009, 48)





KUVA 7. Täytepohja eli rossilattia. (Rinne 2009, 49)

#### 2.4 Hirsirakentaminen Suomen sotien jälkeen

Toinen maailmansota vaikutti suomalaiseen elämänmenoon niin monella tavalla, että vasta nyt, vuosikymmenien jälkeen, osataan vähitellen muodostaa kokonaiskuvaa asioista. (Saarelainen 1993, 42)

Sota ja sen aikaansaama hävitys muutti vuosikymmeneksi eteenpäin suomalaisen rakentamisen tapaa. Sota oli vähällä sotkea jalkoihinsa koko suomalaisen hirsirakennustaidon. Vielä 1930-luvulla hirsitalon rakentaminen oli tavallinen, arvostettu ja tarpeellinen ammattitaito. Sodan jälkeen 1940-luvulla näytti



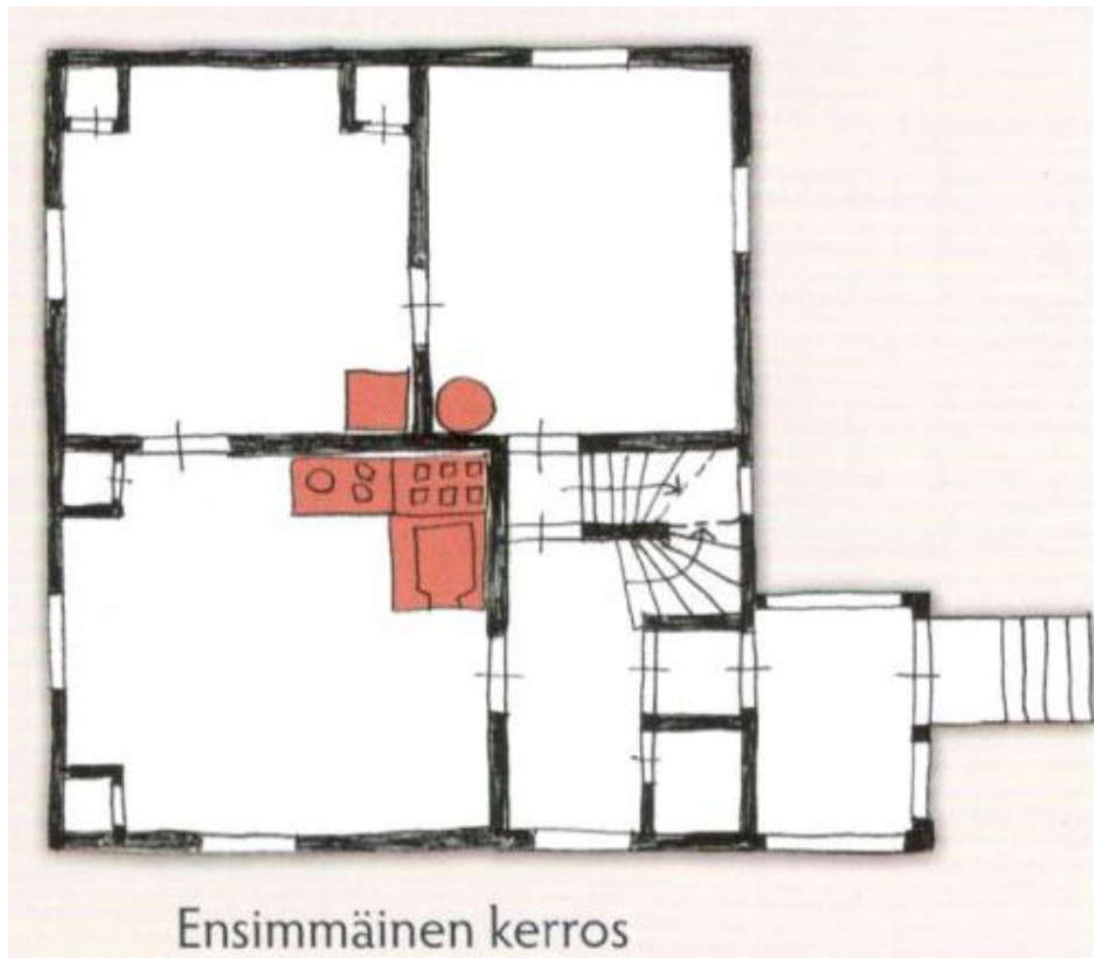
siltä, että hirsirakentamisen taitoa ei enää tarvittu. (Talonrakentajan käsikirja 3 2006, 8-9)

Kuitenkin eräät ohuet juonteet olivat pitäneet hirsirakennusperinteen perinteitä ja jatkuvuutta yllä. Metsähallitus tarvitsi heti sotien jälkeen pohjoisen suurien savottatöiden käyttöön savottakämppejä ja niiden teko annettiin tunnetuille hirsirentaitajille. Kämppejä tarvittiin paljon eli työtä riitti useammallekin työporukalle. Omalla erikoisella tavalla hirsirakentamisen taitoa piti yllä myös asemasodan aikainen linnoitusrakentaminen rintamalla; juoksuhaudat, korsut ja monet muut rakennelmat valmistettiin aina poikkeuksetta puusta. (Saarelainen 1993, 42)

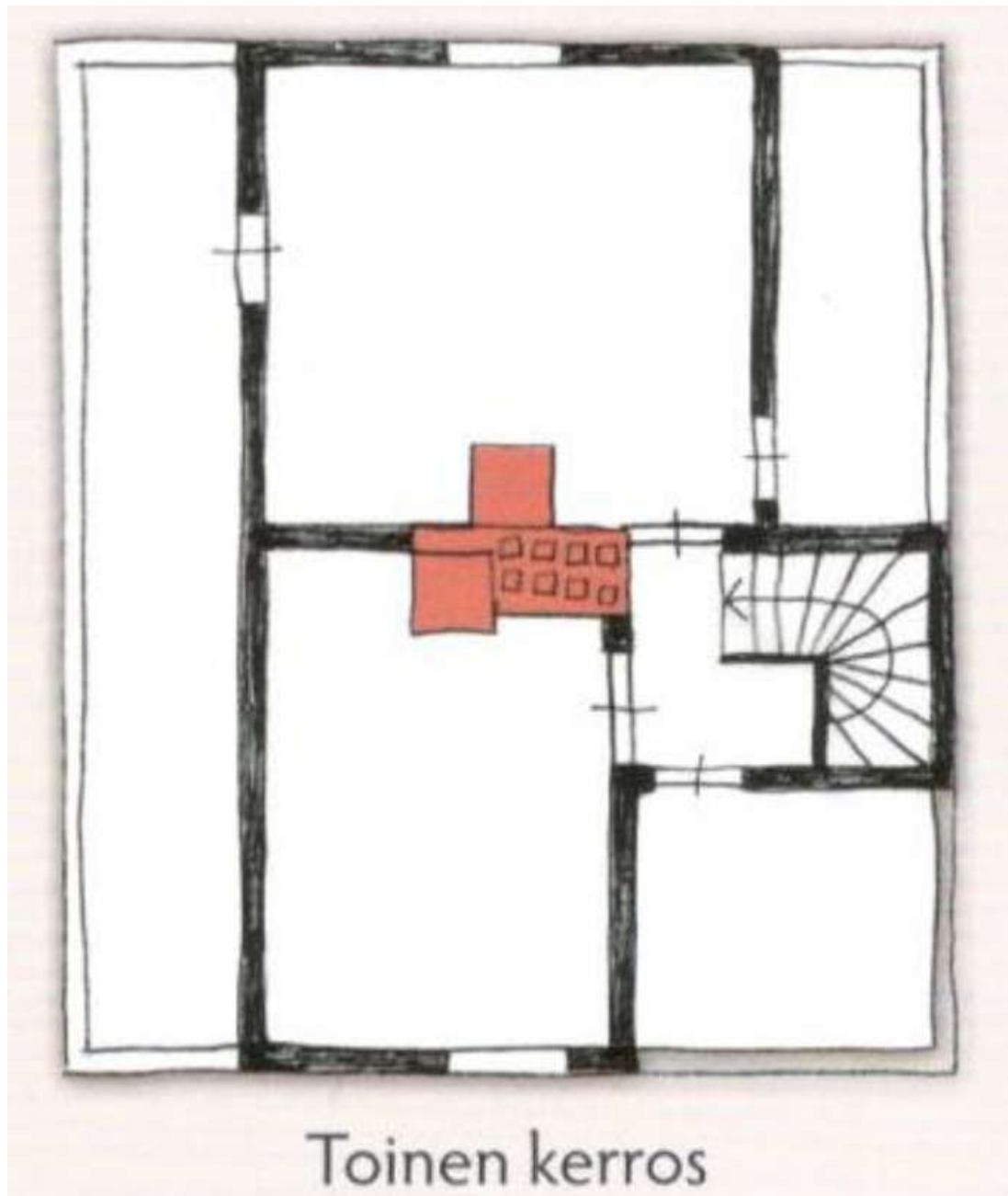
Kun rakentamisessa alettiin siirtyä teolliseen rakentamiseen, kaikki alkoi pienestä. Sotien jälkeen 1900-luvun puolivälissä alkoi syntyä pieniä, hyvin alkeellisia teollisella tavalla hirsistä valmistavia yrityksiä. Yritykset olivat Pohjanmaalla ja valmistivat vapaa-ajan rakennuksia. Ensimmäinen teollinen tuote oli höylähirsi. Tukit sahattiin hirsiaihoiksi ja sen jälkeen höylättiin. Yritykset pyrkivät kilpailemaan yksityiskohdilla ja valmiita tuotoksia määritti mm. mahdollisuudet kuljettaa valmiita hirsistä kuorma-auton kyydissä. (Saarelainen 1993, 44-45)

## 2.5 Rintamamiestalojen aika

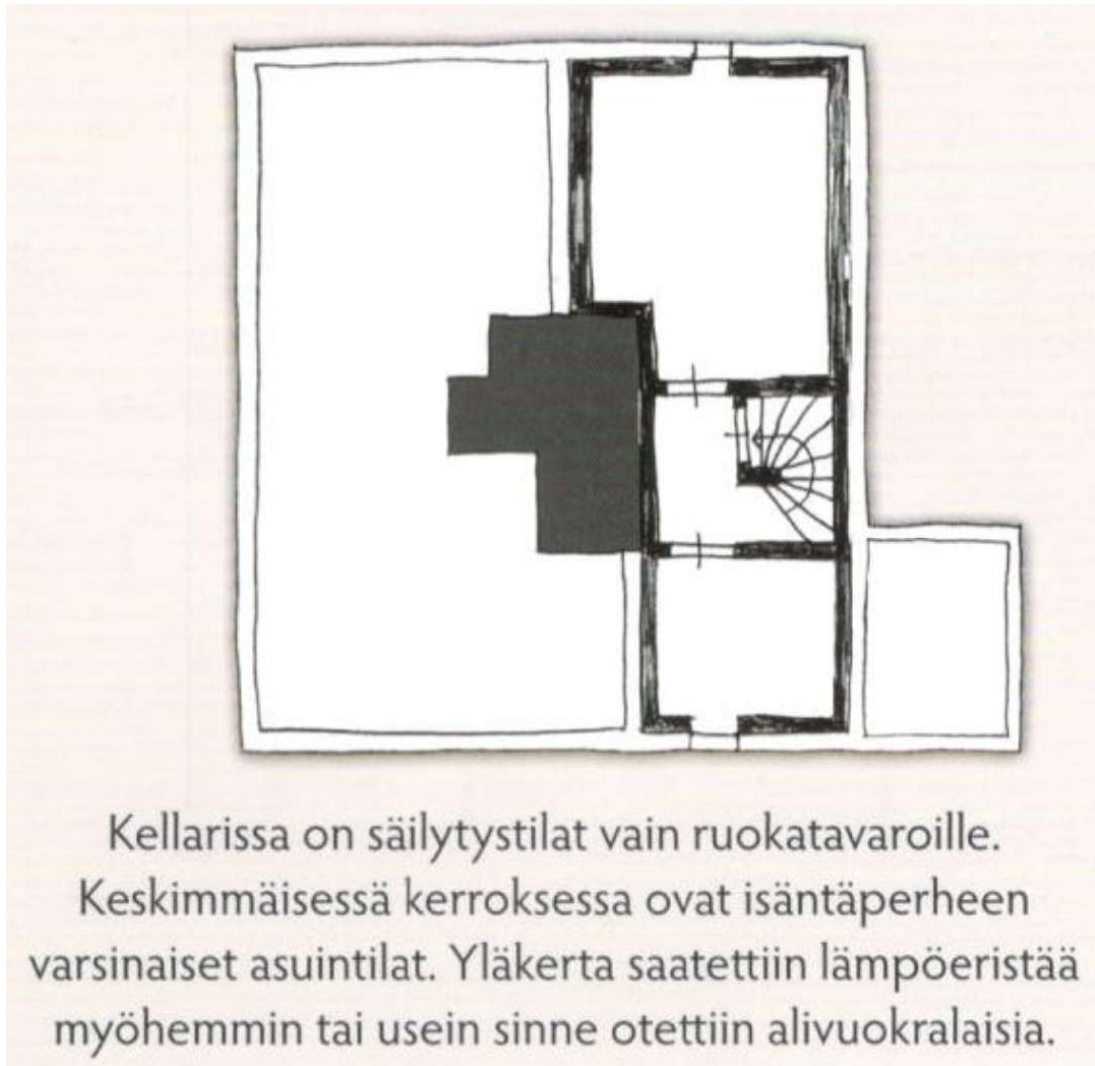
Toisen maailmansodan jälkeen Suomessa piti saada koti 450 000 siirtolaiselle. Tätä varten perustettiin Asutusvaliokunta. Valiokunta julkaisi vuonna 1946 maaseuturakentamista varten kirjan nimeltä *Maatalouden rakennusopas. Työselitys*. Näin syntyivät rintamamiestalot. Määriteltiin talotyyppi, jolle pyrittiin löytämään esteettisesti ja ekologisesti mielekäs paikka. Kuvissa 8-10 näkyvät rintamamiestalon tyypilliset, tehokkaan yksinkertaiset pohjaratkaisut. Talotyyppi oli perusratkaisuiltaan yksinkertainen ja funktionaalinen. (Rinne 2009, 53)



KUVA 8. Rintamamiestalo (ensimmäinen kerros). (Rinne 2012 18)



KUVA 9. Rintamamiestalo (toinen kerros). (Rinne 2012 18)



KUVA 10. Rintamamiestalo (kellarikerros). (Rinne 2012 18)

Rintamamiestalojen noustessa suomalaiseen maisemaan, tiloja perustettiin 100 000 ja kaupunkieihin nousi uusia kokonaisia asuinalueita. Näille alueille rakennettiin 75 000 rakennusta. Rintamamiestaloa on pidetty suomalaisen modernismin "standardisoidun rationaalisuuden" malliesimerkkinä. Talo on teknisiltä ratkaisuiltaan erinomainen vaikka onkin muotokieleltään vaatimaton ja kuutiomainen. Hyvin suunnitellussa talossa on yhden perusmuurin ympärille sijoitettu kaikki huoneet ja talossa on hyvät laajennusmahdollisuudet vintille ja kellarisiin. Talot edustivat oman aikansa huippua. Rintamamiestalo edustaakin viimeistä perinteisen puurakentamisen kultakautta. (Rinne 2009, 18)

### 2.5.1 Rintamamiestalon perustukset

Nopeammassa rakennustavassa oli keksittävä myös vaihtoehto perinteiselle luonnonkivien päälle tehtävälle perustukselle. Kokonaan betonista valettuja kivijalkoja alettiin tehdä 1920-luvulla ja toisen maailmansodan jälkeen siitä tuli lähes ainoa tapa tehdä perustuksia. Sotien jälkeen yleistyneissä rintamamiestaloissa koko kellari tehtiin raudoitetusta betonista ja ensimmäinen kerros rakennettiin betonisen kannen päälle kuten kuvassa 11.



KUVA 11. Rintamamiestalon perustaminen. (Rinne 2009, 48-49)

## 2.6 Teollisen rakentamisen kehitys 1900-luvulla

Aina Suomen sotiin asti hirsirakentaminen oli hirsien työstämistä käsin ja sen osasi erityinen ammattikunta, hirsitalon tekijät. Sota sai aikaan sen, että suuren hävityksen jälkeen Suomen jälleenrakentamisen tarpeet olivat niin suuret, että totuttujen rakennustekniikoiden ja resurssien riittämättömyys pakottivat kehittämään tilalle jotain uutta. Näin syntyi käsite teollinen rakentaminen. Kun ryhdyttiin suunnittelemaan ja toteuttamaan ns. tyypitaloja ja teollisesti esivalmistettuja talon osia, rakentamisesta tuli ennennäkemättömän nopeaa ja laatu erosi huomattavasti sotaa edeltäneestä ajasta. (Talorakentajan käsikirja 3 2006, 9).

Teollisen tuotannon näkyvä markkinointi alkoi 1960-luvun puolivälissä. Tuoloin alalle tuli kymmenkunta varteenotettavaa yritystä. Näitä olivat Uudenkylän Hirsiveistämö, Honkamajat, Kaavin rakenne, Vehasen saha ja Tapio Tuonosen Talotehdas. Jo aikaisemmin markkinoille olivat tulleet Perälän Höyläämö ja lieksalaiset Saarelaisten veljekset. Kun päästiin 1960- ja 1970-lukujen vaihteeseen, hirsitalotuotannosta kiinnostuivat isot konsernit kuten Enso, Saastamoinen, Rauma-Repola, SOK ja OTK, mutta näiden osalta kiinnostus hiipui nopeasti ensikokeilujen jälkeen. (Saarelainen 1993, 46)

Näkyvimmin hirsitaloja markkinoitiin näyttelytalojen ja -alueiden kautta ja näyttelyihin pyrittiin saamaan vieraiksi tunnettuja henkilöitä. Kilpailu markkinoista aikaansai myös negatiivisia ilmiöitä alalle kuten materiaaleissa säästämisen; kun valmistaja ohensi hirren paksuutta, madaltuivat ulkoseinät. Koska talotoimitusten sisällöt vaihtelivat paljon, kuluttajan oli vaikea vertailla hintoja. (Saarelainen 1993, 46-47)

Teollisen hirsituotannon kehittyessä heräsi kiinnostus suomalaista hirsiteollisuutta kohtaan myös ulkomailla ja vienti muualle maailmaan edisti entisestään jo hyvässä vauhdissa ollutta hirsitalotuotantoa. Suomalaisia hirsitalomalleja alkoi nousta Suomen lisäksi Ranskaan, Saksaan, Itävaltaan silloisiin BeNeLux-maihin ja Japaniin. (Saarelainen 1993, 47)

### 3 HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA

Koska hirsiseinä kykenee päästämään ilmaa lävitseen, on sen rakenne “hengittävä”. Kuten kuvassa 12 on kuvattu, hirren suhteellinen kosteus on ympäri vuoden sisäilman kannalta ihanteellinen. Hirressä oleva kosteus siirtyy talvella kuivaan sisäilmaan ja näin hidastaa kosteuden alenemista sisätiloissa. Haitalliset ilmavuodot ehkäistään hirsien varauksissa käytettävien tiivisteiden avulla.



KUVA 12. Massiivipuuseinän kosteus. (Simonen, Salonvaara, Ojanen 2001)

Hirsiseinän tiivistämisessä (käytetään myös termiä tilkitseminen) on käytetty aikanaan tuoretta sammalta, lastuvillasta punottua tilkenarua, pellavaa, hampua ja lasivillaa. (Hakalin 2005, 52-53)

Teollisen tuotannon myötä hirsitalovalmistajat ovat tuotekehityksessään panostaneet hirsien välisten saumojen tiivistämistapoihin ja -materiaaleihin. Esimerkkinä tuotekehityksestä Honkarakenne Oy, joka otti käyttöön vuonna 2011 oman tuotekehityksen tuloksena syntyneen innovaation, vettä imemättömän korkealaatuisen tiivistenauhan. (Repo 2011)

Hirressä, kuten muissakin rakennusmateriaaleissa, on otettava huomioon sen soveltuvuus suunniteltuun kohteeseen. Puu on hygroskooppinen aine, jonka sisältämä veden määrä riippuu ympäröivän ilman suhteellisesta kosteudesta ja lämpötilasta. Kosteuden vuoksi hirsi on altis halkeamisille. Halkeaminen tapahtuu, jos kuivumisen yhteydessä syntyy jännitystä ja jännitys ylittää vetolujuuden. Halkeaman suuruuteen puolestaan vaikuttaa hirren kosteus ja koko.

Halkeamilla ei kuitenkaan katsota olevan yleensä haitallista vaikutusta lujuus- ja lämmönjohtavuusarvoihin. Halkeamisten lisäksi hirsirakentamisessa tulee huomioida puun luonnollisesta kuivumisesta, hirsiseinien saumojen tiivistymisestä ja kuormituksesta johtuva painuminen. Hirsityypistä riippuen painumat ovat 10-60 mm / korkeusmetri. Suurin osa painumisesta johtuu kuivumisesta. Pienemmän kosteuspitoisuuden vuoksi sisällä olevat väliseinät painuvat noin 10 mm / korkeusmetri enemmän kuin ulkoseinät. (Talonrakentajan käsikirja 3 2006, 10)

### 3.1 Puulajit

Hirreksi käytettävän puun tulisi olla suorakasvuista ja harvaoksaista. Lisäksi latva- ja tyvihalkaisijoiden eron tulisi olla mahdollisimman pieni. Näiden lisäksi puun tulisi olla täysikasvuinen. Täysikasvuisuuden iän saavuttaminen vaihtelee puiden välillä. Sopivalla puulla on pieni vuosikasvu. Rakennusteknisistä syistä puun latvan läpimitan tulisi olla vähintään 180 mm. (Jansson 2006, 14)

#### 3.1.1 Mänty

Yleisin hirsirakentamisen materiaali on mänty (*pinus silvestris*). Erityisen arvokkaita ennen vanhaa olivat lähes kelottuneet suurikokoiset ja vähäoksaiset hongat. Näissä ollutta sydänpuuta on aina arvostettu, koska sydänpuu on erittäin kestäväää säättä vastaan. (Vuolle-Apiala 2012, 91)

#### 3.1.2 Kuusi

Männyn rinnalla on käytetty rakennuspuuna kuusta (*picea abies*) varsinkin kantavissa rakenteissa sen jänteveyden vuoksi. Kuusi ei ole ollut yhtä suosittu hirsirakentamisen materiaali. Syynä epäillään olleen kokemukset kuusihirsien kiertymisestä ulos seinästä. Nykyään kiertymistä voidaan välttää tapittamalla tai valitsemalla seinähirsiksi suorasyisiä runkoja. (Vuolle-Apiala 2012, 94)



### 3.1.3 Haapa

Yhtenä hirsimateriaalina tunnetaan haapa (*populus tremula*). Haavan etuja ovat suhteellisen nopea kasvu ja se kasvaa yleensä suoraan. Haaparungot eivät kuitenkaan ole yleensä yhtä suorina kuin mäntyrungot. Kuivana haapa on suhteellisen kovaa ja sään vaikutuksia kestävä. Haapa on kuitenkin kuivatava erilailla kuin mänty ja kuusi, jotta toivottu kuivuus saavutetaan ennen sen työstämistä hirreksi. (Vuolle-Apiala 2012, 95)

### 3.1.4 Muut

Vähemmän käytettyjä, mutta hirsirakentamiseen soveltuvia puulajeja ovat em. lisäksi myös lehtikuusi (*larix*) ja koivu (*betula verrucosa* / *betula pubescens*). Näitä on kuitenkin käytetty vähemmän huonon saatavuuden (lehtikuusi) vuoksi tai hankaluuden löytää tarpeeksi suorina runkoja (koivu) vuoksi. (Vuolle-Apiala 2012, 96-97)

## 3.2 Hirsityypit

Perinteisimpiä suoraan luonnosta saatuja hirsityyppejä ovat olleet tukit, pyöröhirsi, uppotukit, puomipuut ja kelohonka. Hirret ovat joko pyöröhirsiiä, veistettyjä tai höylättyjä. (Hakalin 2005, 6-11).

### 3.2.1 Tukki

Suorakasvuiset, tasavahvat hongat ovat parhaita tukkeja. Varsinkin Pohjoisessa Suomessa kasvavat vanhat hongat ovat parhaita punahonkia, koska pohjoisen puu on tiheäsyistä ja etelämpänä kasvavaan verrattuna sen tyviosa on paksua ja siitä syystä siitä on helpompi veistää tasaista seinää.

Jotta vaalea vuosikasvu jäisi pinnalle, tukki tulisi kaataa ja kuoria talvella sen ollessa jäässä. Jos niitä ei käytetä heti, tulee ne varastoida hyvin tuulettuvassa

katoksessa. Aikanaan tukit suojattiin havuilla jolloin havuista tehty kate suojasi tukkeja liian nopealta kuivumiselta ja samalla toimivat suojana sateelta ja liialta auringonpaisteelta. (Hakalin 2005, 6)

### 3.2.2 Kelohirsi

Erittäin suosittu hirsirakennuksen materiaali on kelohonka. Samasta syystä kelohongan saanti on entistä vaikeampaa. Koska kelohonka on kuivunut jo vuosikymmenien ajan, se on kiitollinen hirsirakennusmateriaali. Kelohongan laskeutuminen on pienempää kuin tuoreemman hirren. (Hakalin 2005, 9)

### 3.2.3 Uppotukki

Puu ei lahoa vedessä ja siksi vedestä nostetut uppotukit ovat yksi hirsirakentamisen materiaali. Tukkeja on nostettu jonkin verran uittoväyliltä sekä järvien ja jokien pohjasta. Veden alla vuosikymmeniä säilyneet tukit eivät ole olleet taloudellisin vaihtoehto rakentamisessa, koska niiden ylösnostaminen on aikaa vievää puuhaa, mutta niistä on rakennettu pieniä rakennuksia kuten savusaunoja ja kalamajoja. (Hakalin 2005, 10)

### 3.2.4 Puomipuut

Tukinuitossa käytetyt puomipuut on haluttu myös hyödyntää ja niistä on aikanaan rakennettu pieniä saunoja ja vajoja. Tukit ovat yleensä olleet suorina ja erittäin pitkiä ja paksuja. Rakennusvaiheessa isoin haaste puomipuina käytetyissä tukeissa on ollut niiden eläminen rakentamisen jälkeen ja siksi tukit on pitänyt tapittaa erityisen huolellisesti mahdollisen kieroutumisen vuoksi. Koska puomipuut ovat olleet kosketuksissa veden ja ilman kanssa, ovat ne olleet alttiita halkeilulle, mutta kuivuttuaan puolestaan käyttäytyneet lähes kelon tavoin. (Hakalin 2005, 10-11)

### 3.3 Hirsimallit

Yleisimpiä hirsimalleja ovat olleet pyöröhirsi, sahattu hirsi ja veistetty hirsi. Vanhin tapa käsitellä hirttä on ollut veistetty hirsi. Veistäminen oli luonnollisinta, koska työkalu veistämiseen kulki työmiehen mukana. Myöhemmin hirttä alettiin sahaamaan määräpaksuuteen tai kuorimaan talvisin pyöröhirreksi. (Hakalin 2005, 8)

#### 3.3.1 Veistetty hirsi

Veistämistekniikalla työstetty veistetty hirsi on vanhin tunnettu hirsityyppi. Rakennushirsien veistämisen tarve synnytti uuden ammattikunnan, veistäjien ammattikunta. Veistäjät kiersivät työmaalta toiselle veistämässä hirsii tärkeimpänä työkalunaan kirves. (Hakalin 2005, 8)

Veistoa varten kehitettiin aikanaan kirves, joka oli pitkäteräinen ja toiselta puolelta teroitettu. Terän pituus oli 40-45cm. Kirveen avulla veistäjä pystyi hakkaamaan suoria hirren pituisia lastuja. Suuria puita hakattaessa työtä helpotettiin lyömällä puukiiloja lastun ja puun väliin. Veistämisen tuli tapahtua aina latvasta tyveen. Puiden sivujen oikaiseminen eli pälsiminen vaati paksujen runkojen kohdalla sivulle hakattuja lovia tai sahauksia, jotta erityisen järeä lastu saatiin irtamaan helpoimmin palasina. Tässä työssä käytetyt kirveet olivat raskaita (n.2,5 - 5kg). (Vuolle-Apiala 2012, 121)

#### 3.3.2 Sahattu hirsi

Nykyaikaisempi tapa käsitellä hirttä on hirren sahaaminen. Hirsi sahataan (pintominen) yleensä heti kaadon jälkeen tai kevättalvella. Samalla on mahdollista sahata losot eli pinnat laudoiksi. Sahatessa on huomioitava, että lopuksi jätteenä jäävää kuoripuuta ei saa säilyttää samassa paikassa tukkien kanssa, koska kuoripuu kerää puuntuhoajatoukkia, jotka pilaavat tukit. (Hakalin 2005, 8)

Sahattu hirsi yleensä piilutaan, jotta pintarakenteesta tulee elävämpi. Piiluaminen eli kirveellä veistäminen toteutetaan piilukirveellä, jonka terä on hiottu veitsenteräväksi. Piiluttaminen myös tekee hirren pinnasta paremmin säätä kestävä, kun pinta pihkottuu. Samalla käsittelyllä saadaan myös sydänpuuta esille joka omalta osaltaan myös parantaa puun säänkestävyyttä. (Vuolle-Apiala 2012, 121)

### 3.3.3 Pyöröhirsi

Pyöröhirsi otetaan käytännössä heti käyttöön kaatamisen ja kuorimisen jälkeen. Ihanteellista olisi kuitenkin odottaa hetki kuorimisen jälkeen ennen kuin aloittaa rakentamisen pyöröhirrellä, koska hirsi keventyy huomattavasti kuivuessaan. (Hakalin 2005, 10)

## 4 HIRSIRAKENTAMISEN TEKNIIKAN KEHITYS

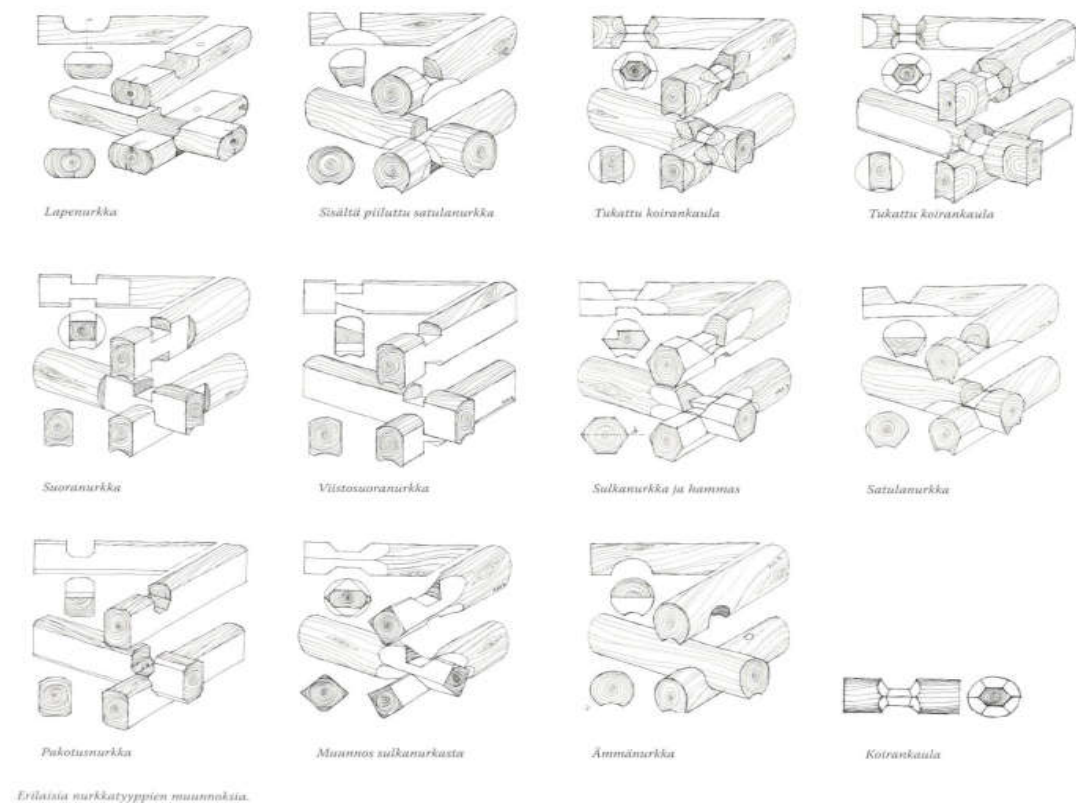
Teollisen rakentamisen menetelmiä edelleen kehittämällä suomalainen rakentaminen on tehokkuudessaan tullut sittemmin, jälleenrakentamisen tarpeiden jo tultua täytetyksi, tunnetuksi laajasti maailmalla. Monien kansainvälisten vertailujen mukaan rakentamisen tekniikka on Suomessa aivan maailman huipua. (Saarelainen 1993, 44)

Aina 1980-luvulla asti hirsirakennukset rakennettiin kokonaisista hirsistä. Kun pyöröhirren rinnalle tuli liimattu massiivirakenne, lamellihirsi, saavutti se pysyvän aseman markkinoilla. Lamellihirren jälkeen jatkettiin yhden nurkkatyyppin, nurkkalukon, kehittämistä. Tuotekehitystä teollisessa hirsirakentamisessa tehdään koko ajan. Vientitoiminta on merkittävästi vauhdittanut tuotekehitystä, jonka tuloksista myös kotimainen rakennustoiminta saa nauttia (Saarelainen 1993, 48-49)

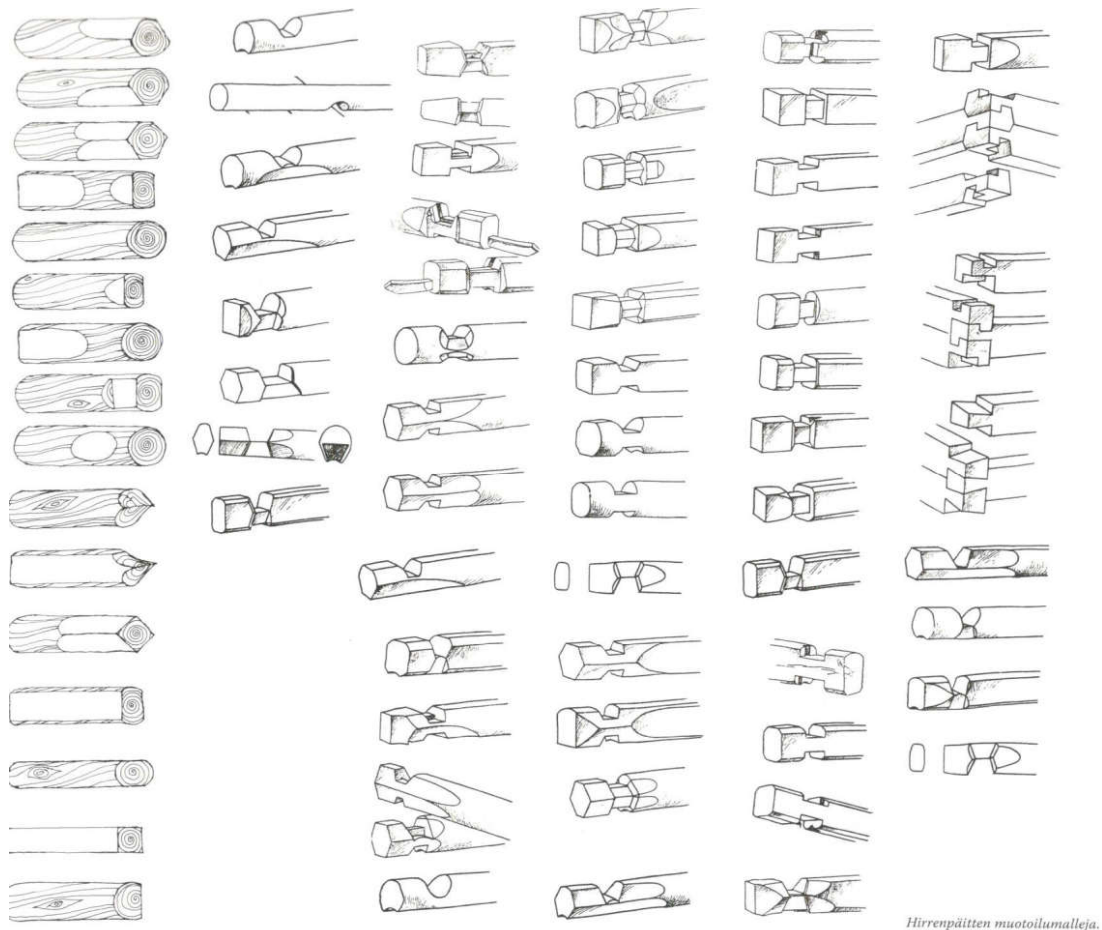
#### 4.1 Perinteisiä nurkkatyyppiä

Nurkkatyyppiä eli salvoksia on lukuisia. Tämän osoittavat kuvat 13-14. Ensimmäinen nurkkatyyppi on ollut yksinkertainen, kirveellä toteutettu. Välineiden ja tekniikoiden kehittyttyä nurkkatyypeihin on muotoutunut kymmeniä päätyyppiä. Käsinteistäjät tekevät Suomessa vain muutamaa tuttua nurkkatyyppiä.

Nurkkatyyppiä, joissa hirren päät tulevat ulos nurkasta, ovat mm. suoraturkka, ämmänurkka (koirankaula), sulkanurkka ja viikinkinurkka. Nurkkatyyppiä, joissa hirren päät muodostavat limittäin aseteltuna terävän nurkan, ovat mm. hammasnurkka ja lohenpyrstönurkka. (Vuolle-Apiala 2012, 130-131)



KUVA 13. Nurkkatyyppiä 1. (Vuolle-Apiala 2012, 132-133)



*Hirrenpäitten muotoilumalleja.*

KUVA 14. Nurkkatyyppiä 2. (Vuolle-Apiala 2012, 132-133)

#### 4.2 Moderneja nurkkatyyppiä

Jotta hirsirakentaminen pystyisi vastaamaan myös modernien kaava-alueiden vaatimuksiin ja näin kilpailemaan muiden talotoimittajien kanssa asiakkaista, ovat hirsitalotoimittajat kehittäneet uusia moderneja nurkkamalleja. Kuvissa 15-17 on esimerkit kolmen eri hirsitalotehtaan versioista moderneista nurkkaratkaisuksista.



KUVA 15. Kimara-talovalmistajan moderni nurkkatyppi. (Kimaran www-sivut)



KUVA 16. Timber-hirsi -talovalmistajan nurkkatyppi. (Timber-hirren www-sivut)



KUVA 17. Pluspuu-talovalmistajan moderni nurkkatyyppi. (Pluspuun [www-sivut](#))

## 5 HIRSIRAKENTAMINEN 2000-LUVULLA

Suomen sotien jälkeisen jälleenrakennusvaiheen jälkeen hirsirakentaminen hiipui ja kaupunkeihin alkoi nousta mm. betonisia kerrostaloja. Vanhat perinteet väistyivät tehokkaan rakennustuotannon tieltä ja hirsirakentaminen jäi lähinnä osaksi loma-asuntorakentamista.

Kun 2000-luvulla ryhdyttiin korjaamaan tehotuotannon aikaisia rakennuksia ja alettiin kiinnittämään huomiota rakennusten sisäilmaan, alkoi hirsirakentaminen kiinnostamaan uudestaan. Kun yleisesti 1900-luvun puolivälin jälkeen rakennetuissa puurankatalossa on esimerkiksi kipsilevy, höyrysulkumuovi, eristeet, tuulensuojalevyt, ilmaraot ja verhoukset, hirsirakenteessa ei ole mitään muuta kuin puuta sisältä ulos. (Mällinen 2017)



## 5.1 Hirsirakentaminen vs. muu rakentaminen

Kehittyneissä maissa lähes puolet hiilidioksidipäästöistä aiheutuu rakennusteollisuudesta. Koska ennuste ilmastonmuutoksesta on pitänyt ottaa huomioon, on rakennussektorilla ollut tarve kehittää uusia kestävästi kehityksen mukaisia keinoja rakentaa. Koska puu sitoo itseensä hiiltä, on se ekologinen rakennusmateriaali. Hirsirakentamisesta puhuttaessa usein nousee kysymys hirsirakentamisen paloturvallisuudesta. (Pirttinen 2016)

Paloturvallisuuden pohdinnan lisäksi puutalorakentamisen toinen haaste on ollut määräykset, jotka rajoittivat vuoteen 2011 asti yli neljäkerroksisten puukerrostalojen rakentamista. Tämän jälkeen Suomeen on kuitenkin rakennettu mm. 186-asuntoinen puukerrostalo Vantaan Kivistöön. Sen kokonaisasuinpinta-ala on 10 120 neliötä ja valmistuessaan se oli Euroopan suurin puukerrostalo. (Mommo 2014)

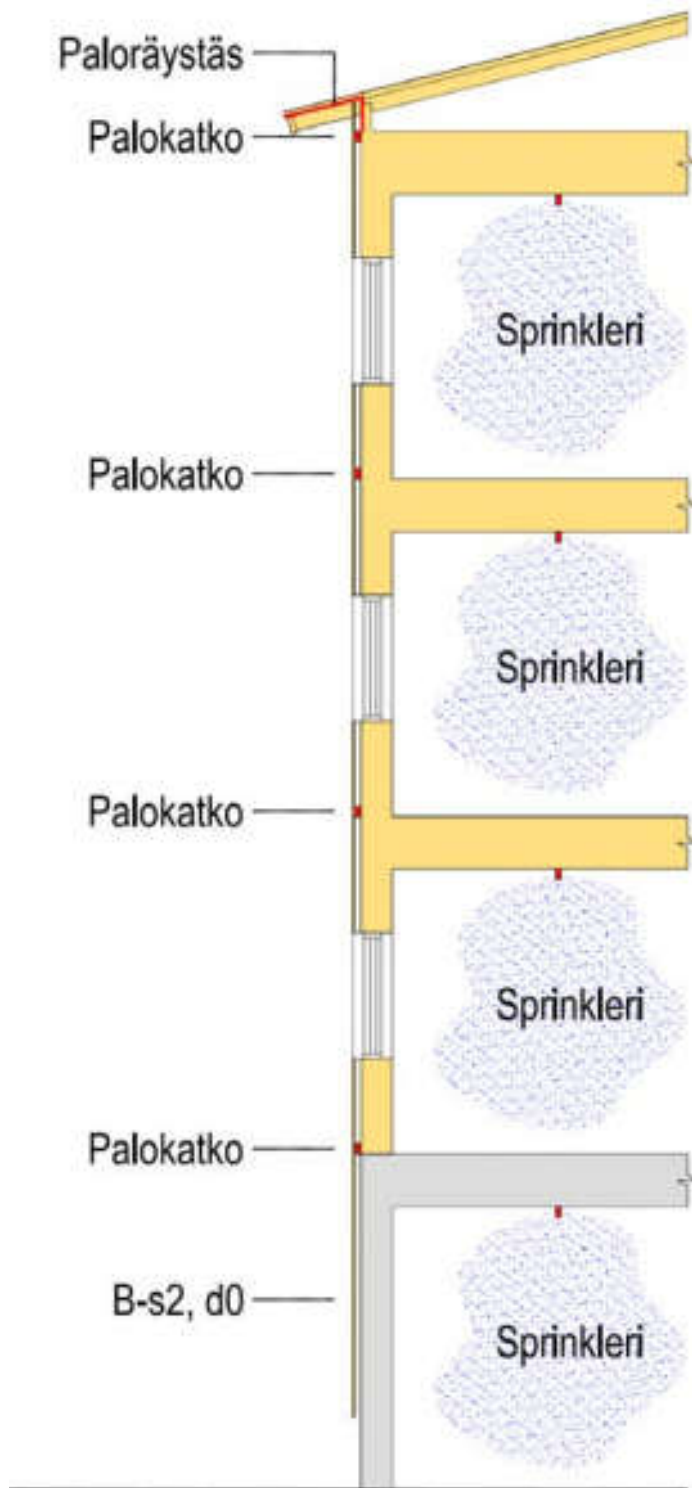
Ympäristöministeriön 2.11.2018 julkaiseman tiedotteen mukaan Suomessa oli marraskuussa 2018 rakenteilla tai suunnitteilla 51 puukerrostalohanketta. Luku pitää sisällään 10 varmasti toteutuvaa hanketta sekä 28 mahdollista ja 13 todennäköistä hanketta. Yksi jo käynnissä olevista hankkeista on Joensuuun rakennettava 14-kerroksinen puukerrostalo, joka on suunniteltu opiskelija-asuntokäyttöön ja sen on määrä valmistua syksyllä 2019. (Ympäristöministeriön www-sivut 2018)

Vaikka hirsipuusta on tuttu rakennusmateriaali suomalaisissa mökeissä ja omakotitaloissa, on Suomessa rakennettu suhteellisen vähän kerrostaloja hirrestä. Marraskuuhun 2018 mennessä Suomeen oli rakennettu 65 asuinkerrostaloa puusta ja neljä (4) toimistopuukerrostaloa. (Puuinfon www-sivut 2018)

### 5.1.1 Hirsi ja paloturvallisuus

Rakentamisen teknisiä vaatimuksia on uudistettu osana maankäyttö- ja rakennuslakia. Palomääräykset ja niiden kirjava tulkinta on ollut usein este keskustaluideiden laajamittaiselle puutalorakentamiselle. Vuonna 2017 Ympäristöministeriön valmisteleva luonnos ja 1.1.2018 käyttöön astunut säädös (848/2017) paloturvallisuudesta mahdollistaa tulevaisuudessa myös 3-8 -kerroksisten puurunkoisten rakennusten rakentamisen asuinkerrostalojen lisäksi koulu-, hoitolaitos-, kokous-, koulutus- ja majoituskäyttöön. Uusi asetus velvoittaa rakentajia asentamaan kaikkiin rakennustyyppeihin mm. sähköverkkoon kytketyn paloilmottimen ja julkisiin rakennuksiin hätäkeskukseen kytketyn paloilmottimen. Paloilmottimien lisäksi P2-paloluokan yli 2-kerroksisten rakennusten asunnot tulee varustaa hätäkeskukseen kytketyllä automaattisella sammutuslaitteistolla. (Ympäristöministeriön säädös 848/2017)

Jotta paloturvallisuusmääräykset hirsirunkoisessa kerrostalossa täytyvät, tulee kuvan 18 mukaisesti huolehtia useista rakennusteknisistä seikoista. Automaattisen sammutusjärjestelmän lisäksi kantavat puurakenteet on varustettava suojaverhouksella (yleisimmin kipsilevy) ja julkisivuverhouksen tuuletusrakoihin on asennettava palokatkot. Mahdollisen julkisivupalon leviäminen tulee estää asentamalla rakennusvaiheessa yläpohjan ja yläpohjan onteloon esim. paloräystä. (Pirttinen 2016)



KUVA 18. Puurakenteisen kerrostalon palokatkot. (Pirttinen 2016)

### 5.1.2 Hirsirakentaminen nykytekniikalla

Hirsirakentamisen suurin muutos tapahtui 2000-luvulla, kun Honkarakenne kehitti suositusta lamellihirrestä vieläkin monikäyttöisemmän hirsimallin. Syntyi kuvassa 19 esitelty painumaton lamellihirsi. Painumaton ominaisuus nosti hirsirakentamisen ja -rakennusten ominaisuudet aivan uudelle tasolle. Tähän asti hirsirakentamista, arkkitehtuuria ja eri materiaalien yhdistämistä oli rajoittanut painuminen. Nyt hirteen oli mahdollista yhdistää suoraan muita materiaaleja ja tämä mahdollisti erittäin modernienkin rakennusten rakentamisen joihin pystyi yhdistämään esimerkiksi rappauspintoja ja suuria lasipintoja. Rakennusteknisien ominaisuuksien lisäksi painumaton hirsi pystyi vastaamaan erinomaisesti kiristyviin energiatehokkuusvaatimuksiin sen mahdollistaessa paremman tiiviiden ja näin ollen paremman energiatehokkuuden. (Rintamäki 2013)



KUVA 19. Painumaton hirsityyppi. (www.honka.fi)

Hirrestä on 2010-luvulla rakennettu kouluja (mm. Pudasjärvi, Ikaalinen ja Iisalmi), kymmeniä päiväkoteja ja useita rivitaloja. Myös kerrostalot ovat yleisty-  
mään päin ja Oulussa suunnitellaan kokonaista modernia "hirsikaupungin-  
osaa".

Vaikka puurakentaminen on jo kovassa nousussa, on hirsirakentamisella vielä omat haasteensa. Koska hirttä tarvittaisiin akustiikan vuoksi tuplamäärä verrattuna normaaliin ristiinliimattuun puurunkomateriaaliin, on se hidastanut hirsikerrostalojen kehittämistä. Hirren yksinkertainen työstötapa ja rungon nopea kokoaminen kuitenkin toisivat säästöjä rakennusten valmistuskustannuksissa. Puurankataloon verrattuna hirsirunkoinen talo on heti valmis ilman sisä- ja ulkoverhous töitä. (Mällinen 2017)

## 5.2 Hirsirakentamisen uusi aalto

Keväällä 2017 tehdyn kartoituksen mukaan jo joka viides rakenteilla oleva omakotitalo on hirsirunkoinen. Samaan aikaan ennustettiin, että vuonna 2020 jo joka neljäs uusi omakotitalo tulee olemaan hirsirunkoinen talo. (Airola 2017)

Vuonna 2017 uudisrakennuksista 20% tehtiin hirrestä, 10% harkoista, betonista tai tiilestä ja loput 70% olivat perinteisiä puurankaisia taloja. (Suomirakentaa www-sivut 2018)

### 5.2.1 Energiatehokkuus

Antti Huotari Seinäjoen ammattikorkeakoulusta on tutkinut opinnäytetyössään vuonna 2012 hirsitalon energiaterohkuutta. Vertailussa olivat vuoden 2011 määräysten mukainen puurunkoinen passiiviomakotitalo, hirsitalo 180 mm paksulla lamellihirrellä ja hirsitalo 275 mm paksulla lamellihirrellä. Tutkimuksessa selvisi, että paksummasta lamellihirrestä valmistettu hirsiomakotitalo on yhtä energiaterohakas kuin samankokoinen puurunkoinen passiiviomakotitalo. Laskelma oli suoritettu vertaamalla ilmanvaihtokoneen käytössä syntyneitä kustannuksia samankokoisissa rakennuksissa. (Huotari 2012, 21)

Asumiskustannusten lisäksi tulee ottaa huomioon energiaterohkuus niin hirsirakenteisen talon rungon valmistamisessa kuin sen pystyttämisessä.

### 5.2.2 Hiilijalanjälki

Tekniikka & Talous julkisti 17.8.2017 Katja Ylisen kirjoittaman artikkelin, jonka mukaan oli tutkittu, että puukerrostalon hiilijalanjälki on 75% pienempi kuin vastaavankokoisen betonikerrostalon. Vaikka kysyntä on toistaiseksi vielä vähäistä ja nykyiset ratkaisut eivät ole vielä riittävän kilpailukykyisiä, kiinnostus ekologisuuteen ja puukerrostalorakentamiseen kasvaa niin Suomessa ja muualla Euroopassa. (Ylinen 2017)

Hiilijalanjäljen pienentämiseksi rakennusalalle on 2020-luvulle kaavailtu uutta säädöstä. Säädöksen tarkoituksena olisi mukailla EU:n jätedirektiiviä, jonka tavoitteena on vähentää yhdyskuntajätteitä puolella ja rakennusteollisuudessa syntyvää rakennus- ja purkujätettä vähintään 70%. (Ympäristöministeriön www-sivut 2014)

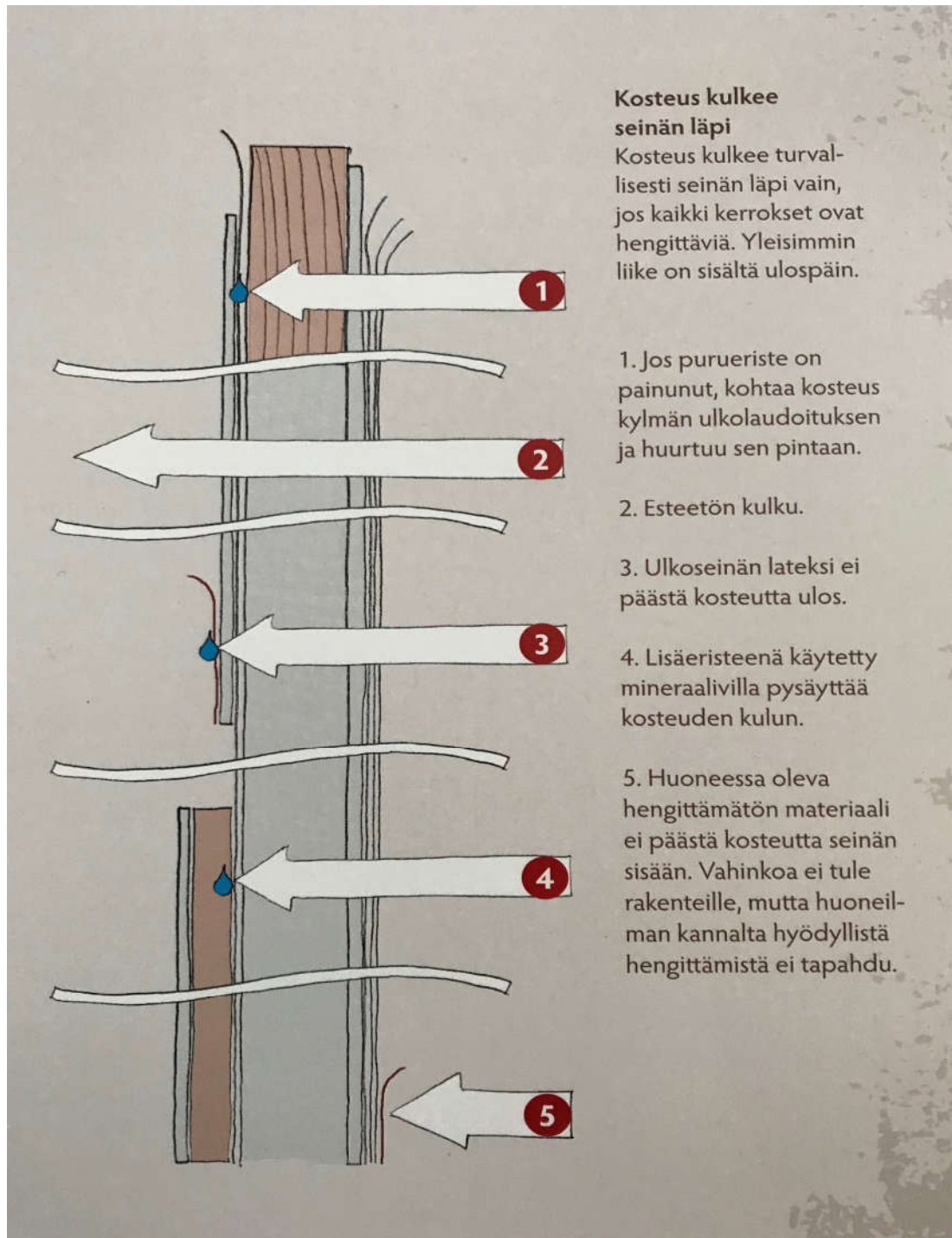
Vaativuudet rakennusjätteen tehokkaammasta kierrättämisestä tulisi säädöksen voimaantullessa vaikuttamaan merkittävästi puurakentamiseen myös julkisella puolella. Kun nykyisessä rakentamisessa on verrattu vasta rakentamisen jälkeistä, asumisaikaista energiatehokkuutta, uuden asetuksen astuessa voimaan kiinnitettäisiin huomiota myös rakennusaikaiseen, ”hiiliviisaaseen” rakentamistapaan. (Ikävalko 2017)

### 5.2.3 Uusiokäyttö

Koska hirsi on täysin luonnonmateriaali ja oikein pintakäsiteltynä täysin ekologinen vaihtoehto, on sen kierrättäminen ja uusiokäyttö helppoa. Hyvin säilyneestä hirrestä on mahdollista valmistaa uusi rakennus tai vanhan rakennuksen voi siirtää. Monet savupirtit ovat jatkaneet elämänsä 1900-luvun alun maalaistalojen tai heinälatojen seinissä. Vanhoihin hirsikehikkoihin on myös mahdollista tarvittaessa saada muualta tuotavia purku- tai varaosia, joita voi tiedustella varaosapankeista ja korjausrakentamisyhdistyksistä (Vuolle-Apiala 2012, 99)

## 6 HIRSITALON YLLÄPITO

Niin rungon kuin sisäilmankin kannalta tärkeintä on huolehtia talon hengittävydestä eli kykyä imeä itseensä kosteutta ja luovuttaa sitä pois. Jotta huoneilma olisi terveellistä, tulisi kosteusprosentin olla noin 30-50 prosenttia. Oikein rakennettujen ja huollettujen rakenteiden hengittäminen tasaa asunnon ilman kosteutta ja tekee siitä terveellisemmän. Mikäli seinässä on yksikin höyrynsulkuna toimiva kerros, talo ei hengitä. Kuvassa 20 on havainnollistettu seinänä ”tarve hengittää”. Seinässä olevat kerrokset eivät haittaa, jos kaikki ovat hengittäviä. Seinän hengittävyyden voi tuhota yhdellä lateksimaalikerroksella tai muovipintaisella tapetilla. Mikäli vanha hirsirunko on korjattu oikein, höyrysulkuja ei ole, mutta väärän pintaremontin (tapetti tai maali) tai väärin tehdyn lisäeristyksen takia kosteus pysähtyy seinässä väärään kohtaan ja aiheuttaa kosteusvaurion. (Rinne 2009, 59)



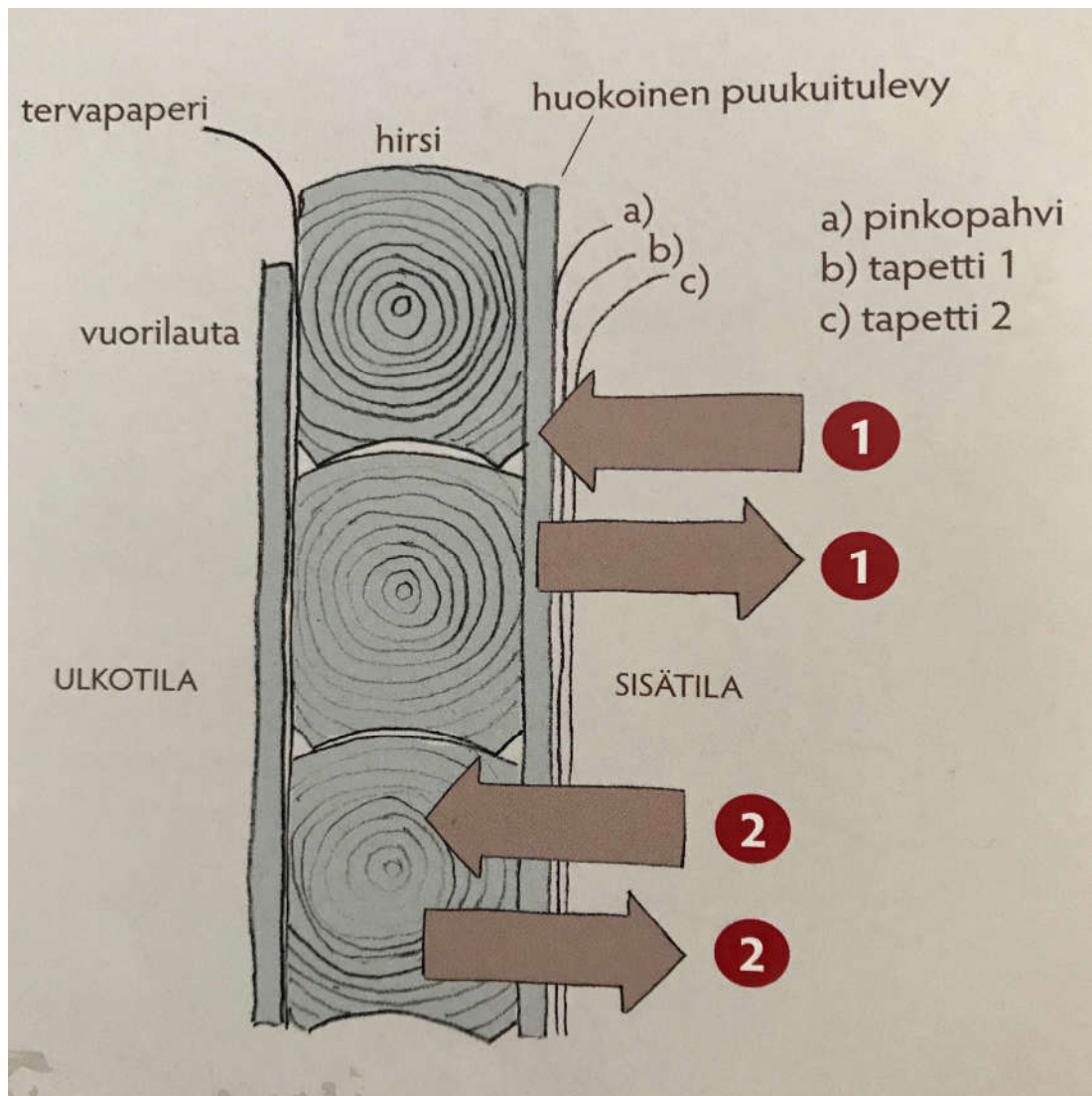
KUVA 20. Massiivipuuseinän tarve hengittää. (Rinne 2009, 59)

Hirsirunko sitoo itseensä vettä. Kun sisältä huoneesta ulospäin liikkuva kosteus kohtaa kylmän kohdan, höyry (eli kaasumainen näkymätön vesi) muuttuu vedeksi. Ilmiötä sanotaan kondensoitumiseksi. Kondensoitumis- eli kosteuspiste on lämpötila, jossa suhteellinen kosteus nousee sataan prosenttiin ja osa höyrystä muuttuu vedeksi. Seinän ollessa umpihirttä ja ulkopuolella on



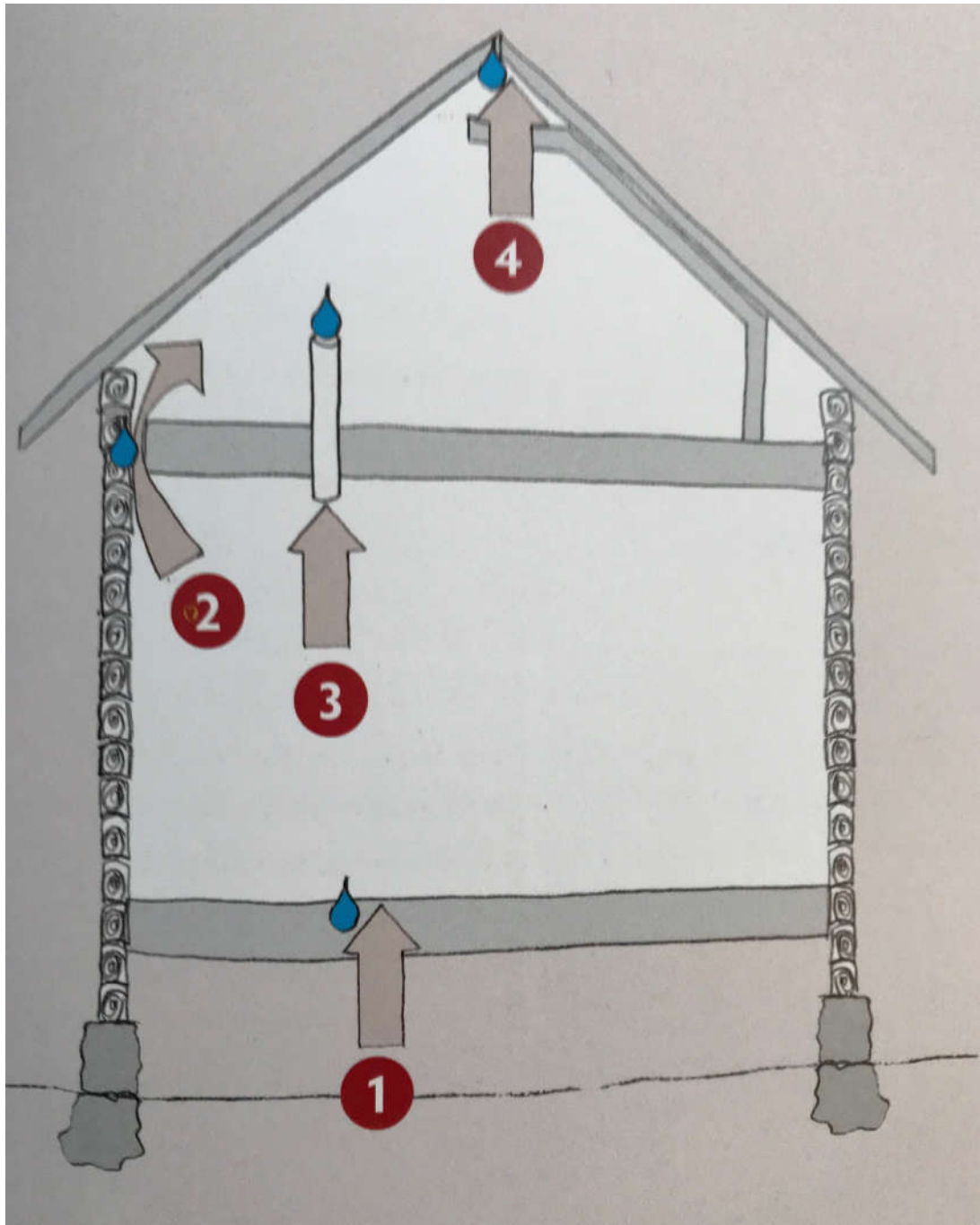
pakkasta -20 astetta ja sisällä saman verran lämmintä niin teoriassa jossain kohdassa hirttä höyry muuttuu mikroskooppisen pieneksi pisaraksi vettä. Kun rakenne on massiivinen, samanaineinen ja hengittävä, kondensoitumisesta ei yleensä ole haittaa, koska puu imee kosteuden itseensä. Vaikka hirren kosteusprosentti nousee, se ei tule märäksi. Puu kestää materiaalina kostumista hyvin ja säilyttää lämmöneristysominaisuuden kosteanakin. (Rinne 2009, 60)

Massiivinen hirsiseinä hengittää kahdella tavalla: vuorokausirytmien mukaan ja vuodenaikojen mukaan. Kuvassa 21 hirsiseinän hengittävyys on havainnollistettu seuraavalla tavalla: oikein tehdyn seinän sisäpinta vastaanottaa ja luovuttaa sopivasti kosteutta vuorokausirytmissä (nuolet 1). Vastaavasti pidemmällä aikavälillä vuodenaikojen mukaan ja säästä riippumatta kosteus pääsee sisäpinnasta kulkemaan hirsirunkoon ja samalla se vastaanottaa ja luovuttaa kosteutta vuodenaikojen mukaan hitaasti (nuolet 2). (Rinne 2009, 60)



KUVA 21. Hirsiseinän hengittävyys. (Rinne 2009, 60)

Ulkoseinien lisäksi hirsirunkoisessa talossa on huolehdittava talon hengittävydestä myös lattian ja katon osalta kuten kuvassa 22. Mikäli taloon on rakennettu vintti, on tuuletuksen toimittava myös katon harjalla. (Rinne 2009, 61)



KUVA 22. Kosteuden poistuminen hirsirunkoisessa talossa. (Rinne 2009, 61)

Koska puutalot tehdään käsityönä ja runko on luonnonmateriaalia, ovat ne aina yksilöitä. Siksi onkin muistettava, että samat "säännöt" kunnossapidosta eivät automaattisesti joka talon kohdalla päde. (Rinne 2009, 60)

## 7 YHTEENVETO

Päättötyössäni tavoitteenani oli perehtyä hirsirakentamisen historiaan Suomessa, sen veistämis- ja rakentamistekniikan kehittymiseen, sodan vaikutuksiin rakentamisessa ja rakennusteollisuuden kehittymisen vaikutuksiin hirsirakentamisessa. Lopuksi halusin luoda katsauksen nykypäivään ja hirsirakentamisen mahdollisuuksiin tulevaisuuden Suomessa.

Puiset talot ja rintamamiestalojen rivit ovat osa suomalaista kaupunkilaismaisemaa. Katsaus historiaan ja vastaavasti perehtyminen uusiin palomääräyssäädöksiin ja tavoitteisiin "hiiliviisaasta" rakentamisesta antoivat paljon ajattelemisen aihetta tulevaisuuden rakentamisen mahdollisuuksista ja ympäristöystävällisestä uudisrakentamista, "hengittävää" ja terveellistä runkorakennetta unohtamatta.

Mielestäni onnistuin kartoittamaan hyvin suomalaisen hirsirakentamisen eri vaiheita ja tuomaan esille mm. siihen liittyneen arkkitehtuurin vaikutuksia vielä tänäkin päivänä yhteiskunnassamme.

## 8 LÄHTEET

Airola, O. 2017. Viitattu 15.9.2018. <https://mtvuutiset.fi>

Ikävalko, K. 2017. Kerrostalon hiilijalanjälki lähes puoleen puulla. 2018. Viitattu 10.10.2018. <https://yle.fi>

Hakalin, P. 1984. Hirsirakentaminen. Jyväskylä: Gummerus Oy:n kirjapaino

Hakalin, P & Rakennustieto Oy. 2005. Rakennan hirrestä. Tampere. Tammer-Paino Oy,

Honka-rakenne Oy:n www-sivut. 2018. Viitattu 1.11.2018. <https://honka.fi>

Huotari, A. 2012. Hirsitalon energiatehokkuus. AMK-opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.10.2018. [www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/45651/Huotari\\_Antti.pdf](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/45651/Huotari_Antti.pdf)

Jansson, J-O. 2006. Hirsikirja. Alfamer Kustannus Oy

Kimara-hirsitalot Oy:n www-sivut. 2018. Viitattu 6.12.2018. <https://kimara.fi>

Mommo, P. 2014. Vantaalle rakennetaan Euroopan suurin puukerrostalo. Viitattu 10.10.2018. <https://yle.fi>

Mällinen, J. 2017. Viitattu 15.9.2018. <https://oulu.fi/yliopisto>

Oulun kaupungin www-sivut. 2018. Viitattu 15.9.2018. <https://oulu.fi>

Pirttinen, V. 2016. Paloturvallista puukerrostalorakentamista. Viitattu 12.12.2018 <https://blogi.eoppimispalvelut.fi/lumenlehti/2016/09/29/paloturvallista-puukerrostalorakentamista/>

Pluspuu Oy:n www-sivut. 2018. Viitattu 6.12.2018. <https://pluspuu.fi>

Puuinforon www-sivut. 2018. Viitattu 8.12.2018. <https://puuinfo.fi>

Repo, H. 2011. Hirsikeksintö tiivistää seinät. Viitattu 18.12.2018. <https://teknikkajatalous.fi>

Rinne, H. 2010. Perinnemestarin remonttikirja: WSOY

Rintamäki, J. 2013. Viitattu 15.9.2018. <https://asuterveesti.fi>

Saarelainen, E. 1993. Hirren maailma. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Simonson, C.J., Salonvaara, M. & Ojanen, T. 2001 Improving Indoor Climate and Comfort with Wooden Structures, VTT Publications. <https://vtt.fi/inf/pdf/publications/2001/P431.pdf>

Suomen tammen www-sivut. 2004. Viitattu 10.10.2018. [www03.edu.fi/oppimateriaalit/rautatiet\\_suomessa/Asemat](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/rautatiet_suomessa/Asemat)

Suomirakentaa.fi www-sivut. 2018. Viitattu 15.09.2018. <https://suomirakentaa.fi>.

Talonrakentajan käsikirja. 2006. Hirsitalon rakentaminen. Vaajakoski Gummerus Kirjapaino Oy

Timber-hirsi Oy:n www-sivut. 2018. Viitattu 6.12.2018. <https://timber-hirsi.fi>

VR:n www-sivut. 2018. Viitattu 6.12.2018. <https://vr.fi>

Vuolle-Apiala, R. 2012. Hirsitalo ennen ja nyt. Porvoo: Bookwell Oy

Ylinen, K. 2017. Puukerrostalon hiilijalanjälki on 75% pienempi kuin betonisen – tutkimus kartoitti puukerrostaloasumisen heikkoudet ja mahdollisuudet. Viitattu 10.10.2018. <https://tekniikkajatalous.fi>

Ympäristöministeriön www-sivut. 2014. Rakennusjätteestä arvokkaaksi resurssiksi – materiaalitehokkuuden loppuraportti julkaistu. Viitattu 6.12.2018. <https://www.ym.fi>

Ympäristöministeriön www-sivut. 2018. Selvitys Suomen puukerrostalohankkeista: lähivuosina valmistumassa jopa 6000 puukerrostaloasuntoa. Viitattu 5.12.2018. <https://www.ym.fi>

Ympäristöministeriön www-sivut. 2017. Uusi asetus rakennusten paloturvallisuudesta vähentää tulkintoja ja yhdenmukaistaa turvallisuustasoa. Viitattu 6.12.2018. [www.ym.fi](http://www.ym.fi)