



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

PIRKANMAAN KIRKKOJEN RAKENNETEK- NINEN KEHITTYMINEN

Riina Kangasluoma

Opinnäytetyö
Syyskuu 2016
Rakennustekniikka
Talonrakennustekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talorakennustekniikka

KANGASLUOMA, RIINA:
Pirkanmaan kirkkojen rakennetekninen kehittyminen

Opinnäytetyö 78 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Syyskuu 2016

Kirkkomme ovat keskeisiä, pysyviä ja paljon kertovia kulttuurin ja rakennustaidon edustajia. Koska niitä tarkastellaan usein arkkitehtuurin näkökulmasta, valittiin tässä opinnäytetyössä rakennetekninen näkökanta, ja otettiin tarkastelun kohteiksi kirkkojen tyypilliset rakenteet ja statiikka. Tarkoituksena oli selvittää kirkkojen rakenteiden kehittymisen päälinjat aina keskiajalta nykypäivään asti. Opinnäytetyö on rajattu käsittelemään pirkanmaalaisia evankelis-luterilaisia kirkkoja, ja niiden runsaasta tarjonnasta valittiin esimerkiksi 18 kirkkoa eri aikakausilta. Tutkimusmenetelminä käytettiin asiantuntijahaastatteluja, tiedon etsimistä erilaisista lähteistä, kuten kirjoista ja rakennuspiirustuksista, ja opitun rakenneteknisen tietämyksen soveltamista kohteisiin.

Tutkimuksen tuloksena selvisivät eri rakenneosien muutokset aikakausien edetessä. Kohteina olivat erityisesti perustukset, seinät, vesikatot sekä ala- ja yläpohjat. Muutoksiin ovat vaikuttaneet ammattitaidon kehittyminen aikojen saatossa, rakennusmateriaalien saatavuus, uudet rakennetekniikat sekä maailmalta levinneet tyylisuunnat. Runkorakenteita tutkittaessa selvisi, että useimpien kirkkojen runkona ovat kantavat seinät joiden päällä ovat puiset kattotuolit, tai puiset tai betoniset kattopalkit. Tiili nousee käytetyimpänä seinärakennusmateriaalina muiden edelle.

Kirkko on muuttunut ajassa niin arkkitehtuurinsa kuin rakenneratkaisujensakin puolesta. Keskiajalta 1900-luvun alkuun asti käytettiin yksinkertaisia rakenteita, kuten täystiilimuuria ilman lämmöneristeitä, mutta rakennetekniikan kehittyessä ja mukavuusvaatimusten lisääntyessä ovat kirkot nykyaikaa kohden monimuotoistuneet rakenteidensa puolesta. Uusien kirkkojen tiloihin haetaan funktionaalisia muutoksia, joiden ansiosta kirkkotilan tulee olla joustava eri käyttötarkoituksissa myös tulevaisuudessa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Construction Engineering
Building Construction

KANGASLUOMA, RIINA:

The structural development of the churches in Pirkanmaa

Bachelor's thesis 78 pages, appendices 6 pages
September 2016

Our churches are essential representatives of culture and building skills. Since they are often examined from the perspective of architecture, the structural design was chosen in this thesis as a point of view. Typical structures and statics of the churches were taken under examination. The target was to investigate the important structural changes in the church types from the Middle Ages to the present day. This thesis is limited to 18 Evangelical-Lutheran churches from Pirkanmaa. The research methods were expert interviews, searching information from a variety of sources such as books and building plans, and also the application of the learned structure technical knowledge.

The results of this thesis give information of the development of structural properties during different time periods. Particular targets were the foundations, walls, roofs, as well as upper and lower roofs. The changes have been influenced by development of the construction skills, the availability of building materials, new construction techniques and styles spread around the world. The examination of the frame structures showed that the bodies of most churches are load-bearing walls and wooden roof trusses or wooden or concrete roof beams. Brick is the the most widely used building material in walls.

The church as a building has changed in constructural and architectural ways during passing of the time. Simple structures such as full brick walls and log walls without insulation were used from the Middle Ages to the beginning of the 20th century, but the development of structural design and growing comfort requirements have made the structures of churches more diverse. Modern churches are designed to have functional features which allow the church to be used in flexible ways also in the future.

Key words: church, pirkanmaa, structure, development of structures, statics

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	KIRKOT KULTTUURIHISTORIALLISTA ARVOKKAANA RAKENNUSRYHMÄNÄ.....	9
	2.1 Suojelu	9
	2.2 Käyttö.....	9
	2.3 Kirkkorakennusten kehittämisen lyhyt historia	10
3	KIRKKOJEN RAKENNETEKNIikka	14
	3.1 Rakennuksen osien tehtävät.....	14
	3.2 Materiaalit kantavissa rakenteissa	17
	3.3 Runkoratkaisut ja jäykistys	18
	3.4 Kuormitus	19
4	KESKIAIKAiset KIVIKIRKOT	20
	4.1 Tyylipiirteet	20
	4.2 Rakenteet	22
	4.3 Staattinen toiminta	24
5	TUKIPILARIKIRKKO 1600-LUVULTA.....	26
	5.1 Tyylipiirteet	26
	5.2 Rakenteet	27
	5.3 Staattinen toiminta	28
6	1800-LUVUN VAIHTEEN HIRSIKIRKOT	30
	6.1 Tyylipiirteet	30
	6.2 Rakenteet	33
	6.3 Staattinen toiminta	34
7	1800-LUVUN LOPUN UUSGOTIIKKA.....	36
	7.1 Tyylipiirteet	36
	7.2 Rakenteet	37
	7.3 Staattinen toiminta	38
8	KANSALLISROMANTIikka INNOITAJANA.....	41
	8.1 Tyylipiirteet	41
	8.2 Rakenteet	42
	8.3 Staattinen toiminta	44
9	TORNILLISIA RAPATTUJA KIRKKOJA 1920–30-LUVUILLA.....	47
	9.1 Tyylipiirteet	47
	9.2 Rakenteet	50
	9.3 Staattinen toiminta	53
10	UUSIA MUOTOJA 1950- JA 1960-LUVUILLA	54

10.1 Tyylipiirteet	54
10.2 Rakenteet	57
10.3 Staattinen toiminta	59
11 1970-LUVUN MATALA KIRKKOTYYLI	61
11.1 Tyylipiirteet	61
11.2 Rakenteet	64
11.3 Staattinen toiminta	66
12 NYKYAIKAINEN KIRKKORAKENNUS.....	68
12.1 Tyylipiirteet	68
12.2 Rakenteet	69
12.3 Staattinen toiminta	70
13 POHDINTA.....	71
13.1 Arkkitehtuurin kehitys	71
13.2 Runkojen, rakenteiden ja materiaalien kehitys	72
13.3 Kirkkorakennuksen tulevaisuuden näkymät	74
LÄHTEET.....	75
LIITTEET	79
Liite 1. Hakemisto	79
Liite 2. Taulukko esimerkkikirkkojen perustiedoista.....	80
Liite 3. Taulukko esimerkkikirkkojen tyylipiirteistä.....	81
Liite 4. Taulukko esimerkkikirkkojen kantavista rakenteista	82
Liite 5. Taulukko esimerkkikirkkojen rungoista	83
Liite 6. Sydänkuvio	84

ERITYISSANASTO

keskeiskirkko	symmetrinen kirkkorakennus, jonka pohjan muoto on joko pyöreä, monikulmio, neliö tai tasavartinen risti
kuori	alue, joka sijaitsee useimmiten runkokuoneen itäpäässä käsittäen alttarin lisäksi mahdollisia muita tiloja
laiva	pitkittäinen runkokuoneen osa, joka muodostuu seinien tai seinän ja pilaririvin väliin, poikkilaiva kulkee runkokuoneen poikki pohjoissakarasta eteläsakaraan
lehteri	kirkon sisätiloissa oleva yleisö- tai urkuparvi
pitkäkirkko	kirkkorakennus, jonka pohja on muodoltaan suorakaide
runkokuone	ts. kirkkosali, kirkon suurin osa, jossa seurakunta kokoontuu
sakara	ts. varsi, päämassasta ulkoneva runkokuoneen osa, esimerkiksi ristikirkossa pohjoiseen ulottava pohjoissakara
sakaristo	ts. sakasti, tila joka on usein kirkon pohjoissivulla, ja jossa säilytetään kirkon tärkeimpiä esineitä

1 JOHDANTO

Kirkkomme ovat keskeisiä, pysyviä ja paljon kertovia kulttuurin ja rakennustaidon edustajia. Ne ovat paljon tutkittu rakennusryhmä ja niistä löytyykin useita arkkitehtuuriin painottuneita teoksia ja tutkimuksia. Kuitenkin rakenteet ja kirkkojen staattinen toiminta ovat jääneet vähemmälle huomiolle, mistä syntyi halu kirjoittaa opinnäytetyö keskittyen rakenteisiin ja runkoratkaisuihin. Asiaa tarkastellaan kehityksen näkökulmasta. Työssä käydään läpi kirkot keskiajalta nykypäivään asti seuraten tyypillisten rakenteiden ja runkojen muotoutumista vuosisatojen saatossa. Tavoitteena on saada hyvä kokonaiskuva kehityslinjoista ja jäsentää tieto helposti omaksuttavaan muotoon.

Opinnäytetyö on rajattu käsittelemään pirkanmaalaisia evankelis-luterilaisia kirkkoja, ja niiden runsaasta tarjonnasta valittiin esimerkkikirkkoiksi 18 kirkkoa. Esitellyt kirkot ovat aikakausiensa malliesimerkkejä, mutta mukana on myös rungoltaan tai rakenneratkaisuiltaan erityisiä kirkkoja. Myös vuosien 1917–1970 välillä rakennetut, kirkkolailla suojellut kuusi Pirkanmaalaista kirkkoa on esitelty työssä. Tarkastelusta on jätetty pois seurakuntatilat, tapulit ja irralliset tornit sekä kirkkojen kiinteä sisustus, mikäli se ei aiheuta pysyvää pistemäistä kuormaa.

Sisältö on jaettu jaksoihin, joissa aikakaudet käsittelevät vain yhtä tyypillisintä kirkkootyyliä. Alussa käsitellään vuosisatojen pituisia aikakausia, mutta loppua kohden kaudet lyhenevät vuosikymmeniksi. Tämä kertoo siitä, että keskiajalta noin 1800-luvun lopulle asti muutokset olivat hitaita, ja rakenteet ja materiaalit pysyivät pitkään muuttumattomina. Toisaalta, kun muutos tuli, se oli merkittävä ja selkeä rajanvetäjä aikakausien välillä. Nykyaikaa kohden tullessa materiaalien ja runkoratkaisujen monipuolinen käyttö lisääntyy ja aikakausia on vaikeampi erotella toisistaan.

Pääkappaleissa esitellään ensin aikakauden tyypillisen kirkon piirteet, muoto ja massa, ja perehdytään esimerkkikirkkojen tyylipiirteisiin ja historiaan. Kuvat esittelevät kirkot sekä ulkoa että sisältä. Vain korjaukset, jotka muuttavat alkuperäisen kirkon rakenteita, massoittelua tai statiikkaa, on esitelty. Seuraavaksi esitellään seinä-, perustus-, alapohja-, katto- ja yläpohjarakenteet. Staattista toimintaa tarkastellaan pääkappaleen seuraavassa osassa, jossa pohditaan runkoratkaisua sekä sen toimivuutta ja vakautta.

Olen löytänyt eniten apua tekstisisältöön eri seurakuntien arkistoissa säilytettävistä rakennuspiirustuksista. Osa työssä olevista kuvista on näitä rakennuspiirustuskuvia. Opinnäytetyön lopussa on hakemisto, josta voidaan havaita nopeasti työssä esitellyt kirkot ja löytää ne sivunumeron perusteella (liite 1). Liitteisiin 2, 3, ja 4 on koottu taulukkomuotoon näiden kirkkojen yleisiä sekä rakenneteknisiä tietoja.

2 KIRKOT KULTTUURIHISTORIALLISTEesti ARVOKKAANA RAKENNUSRYHMÄNÄ

2.1 Suojelu

”Kirkot muodostavat rakennusmuistomerkkien joukossa merkittävän ja keskeisen osan. Mikään muu rakennustyyppi ei omaa vastaavaa keskiajalta nykypäivään ulottuvaa jatkuvuutta kuin kirkot.” (Knapas 2003, 4) Tätä arvokasta rakennuskantaamme turvaamassa on Kirkkolaki (1054/1993), jolla on suojeltu kaikki ennen vuotta 1917 rakennetut kirkot ilman erillistä päätöstä. Suojelulainsäädännön tavoitteena on turvata kirkollinen rakennettu kulttuuriympäristö osana kulttuuriperintöä, vaalia sen ominaisuutta ja erityispiirteitä sekä edistää sen kulttuurisesti kestävää hoitoa ja käyttöä (Kirkkolaki 1054/1993).

Kirkkohallitus voi myös päättää tätä nuorempien kirkkojen suojelusta, jos suojelu on perusteltua rakennushistorian, rakennustaiteen, rakennustekniikan tai erityisten ympäristöarvojen kannalta (Kirkkolaki 1054/1993). Kirkkoja esitetään suojeltaviksi Kirkkohallituksen, seurakunnan, tuomiokapitulin tai Museoviraston aloitteesta.

2.2 Käyttö

Kirkko on kristinuskon pyhä rakennus, joka on rakennettu Jumalan kunniaksi ja seurakunnan kokoontumispaikaksi, mikä edellyttää, että kirkko on tilana avara ja näkymä alttarille on esteetön. Akustiikka on myös tärkeässä osassa. Kirkot ovat useimmiten rakennettu itä-länsisuuntaan niin, että kuoriossa on itäpäädyssä. Itää pidetään kristillisen perinteen mukaan Jeesuksen paluun ilmansuuntana, joten seurakuntalaisten kasvot ovat tähän suuntaan. 1800-luvulle tultaessa kaupunkikuvalliset syyt, katunäkymät ja paloturvallisuuden liittyvät kysymykset menivät perinteen ohi, ja osa kirkoista on rakennettu sisäänkäynti esimerkiksi torille päin (Lilius & Kärki 2014, 295).

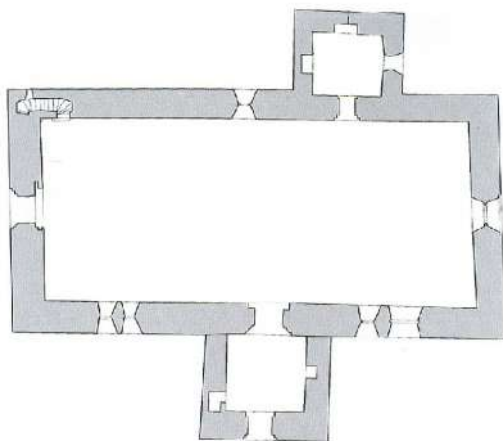
Uusia kirkkoja rakennetaan uusien seurakuntien syntymisen tai tilanahtauden vuoksi. Myös kirkon tuhoutuminen esimerkiksi tulipalossa, tai kirkon huono kunto ajavat seura-

kunnat korjaamaan tai rakentamaan uusia kirkkoja (Soikkeli 2001, 105). Kunnioitus kirkkorakennuksia kohtaan on suuri, mistä kertoo se, että lähes poikkeuksetta niiden rakentamiseksi on järjestetty arkkitehtikilpailu aina 1900-luvun alusta lähtien (Knapas 2003, 12). Kirkot ovatkin lähes aina olleet aikansa modernin arkkitehtuurin taidonnäytteitä.

Valkeapään (2000, 12) mukaan seurakunnan velvollisuus on pitää kirkkonsa arvonsa mukaisessa kunnossa. Erityisesti vanhimpia kirkkoja on aikojen saatossa korjattu ja uudistettu paljon, mikä on saattanut muuttaa kirkkojen ilmeä merkittävästikin. Toisaalta tällaiset muutokset luovat kerroksellisuutta, mikä ilmentää rakennusvaiheiden historiaa. Korjauksissa on uudisrakentamisen tavoin seurattu arkkitehtuurin tyyllisiä muutoksia sekä kuunneltu jumalanpalveluksen ja seurakuntatyön muuttuneita vaatimuksia (Knapas 2003, 12). Esimerkiksi joitakin kirkkoja on laajennettu, ja toisten kirkkojen yhteyteen on rakennettu seurakuntaa ajatellen saleja sekä sosiaalityötiloja.

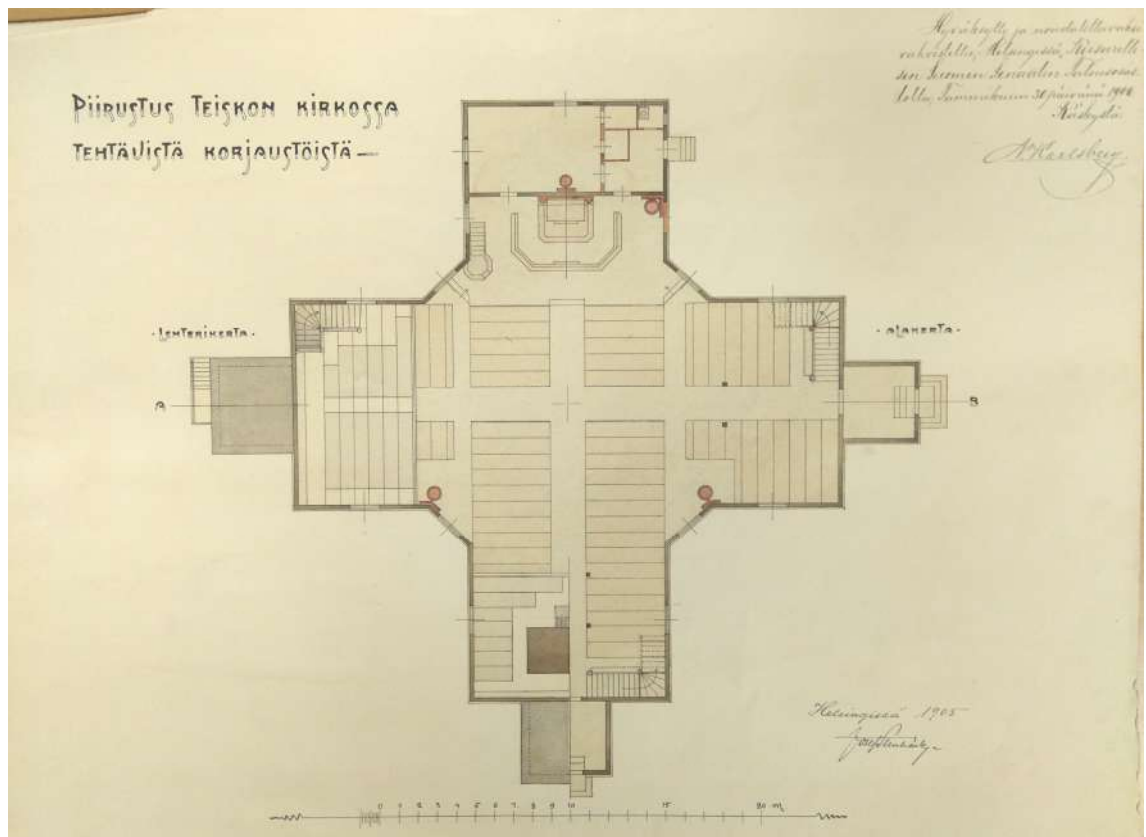
2.3 Kirkkorakennusten kehittymisen lyhyt historia

Varhaisimmat suomalaiset kirkot rakennettiin keskiajalla. Kirkot olivat hirrestä salvottuja pieniä pitkäkirkkoja, joita ei ole säilynyt nykyaikaan, tai isompia, luonnonkivestä tai tiilestä muurattuja kirkkoja, joita Suomessa on jäljellä 72 kappaletta. Luonnonkivi on selvästi tiiltä yleisempi seinämateriaali. Kirkot ovat muodoltaan pitkäkirkkoja, joiden pohjoispuolella on runkokuonetta matalampi sakaristo ja eteläpuolella eteisenä toimiva runkokuonetta matalampi asehuone (kuva 1). Joissain kirkkoissa on myös torni.



KUVA 1. Pälkäneen keskiaikaisen kivikirkon pohjapiirros. Sakaristo on runkokuoneen yläpuolella ja asehuone alapuolella. Oikeassa päädyssä on kuori.

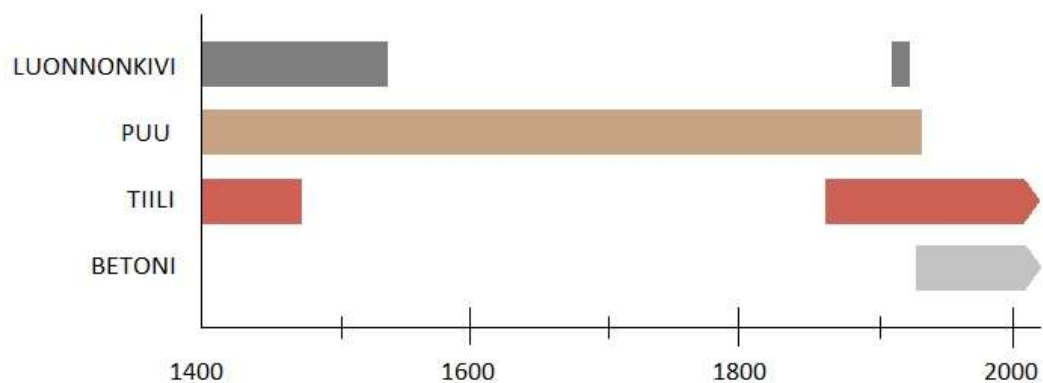
Tekniikan tohtori ja SAFA arkkitehti Anu Soikkelin (2001, 106) mukaan 1600-luvulle tultaessa kivikirkkojen rakentaminen tyrehtyi ja puiset, satulakattoiset pitkäkirkot yleistyivät. Ne rakennettiin hirrestä lamasalvostekniikalla. Puinen pitkäkirkko muuttui 1600-luvun loppupuolella pohjamuodoltaan ristikirkoksi. Ristivarsilla saatiin kirkkoon enemmän tilaa, koska hirsien määrämittaisuuden vuoksi pitkäkirkot olivat suhteellisen pieniä. Pohjanmaalla tosin oli kehitetty tapa jatkaa hirsii onttojen lamasalvospilarien avulla (Soikkeli 2001, 107). Ristisakaroiden päistä oli huono näköyhteys alttarille, joten sakaroiden sisäkulmia ryhdyttiin viistämään ja näkyvyys alttarille parani (kuva 2). Myös sakaroiden ulkokulmia viistettiin. Viistoukset mahdollistivat entistä lyhempien hirsien käytön. (Santakari 1977, 15.) Santakarin (1977, 15) mukaan näin tehtiin lähinnä Länsi-Suomessa, kun taas Itä-Suomessa ristikirkon keskiosaa avarrettiin niin sanotuilla kahtamoisilla, eli ristisakaroiden väliin rakennetuilla, muuta kirkkoa matalammilla kulmaulokeilla. Puu oli vallitsevana rakennusmateriaalina 1600- ja 1700-luvuilla, mistä kertoo se, että tänä aikana Suomessa rakennettiin vain parikymmentä kivikirkkoa (Santakari 1977, 15).



KUVA 2. Pohjakuvassa näkyy Teiskon kirkon viistotut sisäkulmat (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

Tähän asti olivat kirkot rakentaneet talonpojat tai kirkonrakentajasuvut, eikä rakennuspiirustuksia tarvittu. 1700-luvun lopulla, kun julkinen valta alkoi kiinnittää yhä enemmän huomiotaan kirkkojen rakentamiseen, piti kirkkojen piirustukset lähettää Tukholmaan yli-intendentin konttoriin tarkistettaviksi. Kun autonomian aikaan Suomeen perustettiin oma intendentinkonttori, piirustusten tarkistaminen siirtyi sinne. (Soikkeli 2001, 108.) Arkkitehtejä kirkkojen suunnittelijoina aloitettiin käyttämään 1800-luvun alusta lähtien (Knapas 2003, 10).

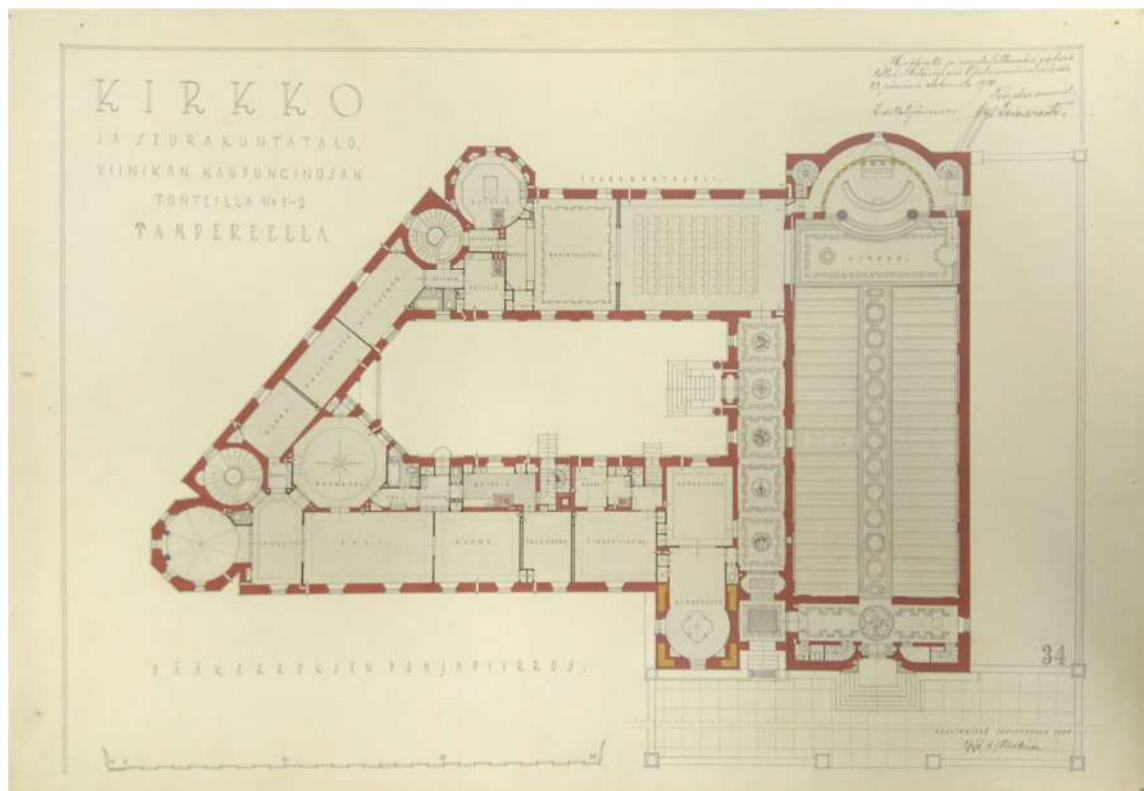
Uusklassismin ja empiren aikaan 1800-luvun alussa puu oli edelleen keskeinen rakennusmateriaali (kuvio 1) ja keskikupolinen ristikirkko suosituin malli (Knapas 2003, 10). Vuosisadan loppupuolella uusgotiikan aikakaudella alettiin suosia länsitornillisia pitkäkirkoja joissa on leveät ja lyhyet poikkivarret, ja jotka oli tehty puhtaaksimuuratusta tiilestä. Nämä kirkot saatettiin holvata tiiliholvein, mutta usein julkisivujen pilasterit ja tukirakenteet ovat vain koristeita sisätilan ollessa holvattu keyyellä puuholvilla. Kansallisromantiikan aikakaudella 1900-luvun alussa kirkkojen tyyliin haettiin vaikutteita karjalaisesta hirsiarkkitehtuurista sekä keskiajan kirkoista ja linnoista (Soikkeli 2001, 110). Rakennusmassaa rikottiin torneilla, pyöristetyillä kulmilla ja poikkipäädyillä. Verhousmateriaalina käytettiin paljon luonnonkiveä ja kirkkosalit holvattiin tiilellä.



KUVIO 1. Suomen kirkkojen pääsääntöiset kantavien seinien rakennusmateriaalit ja niiden yleisimmät käyttöajat.

Kansallisromantiikan monimuotoiseen tyyliin vastasi seuraavaksi 20-luvun klassismi, jonka ihanteena oli klassinen, selkeä länsitornillinen pitkäkirkko. Arkkitehtuurikilpailut nousivat suosioon ja kirkoista tuli tavoiteltuja suunnittelukohteita (Knapas & Tirilä 2008, 8). 1930-luvulla alkoi seurakuntatilojen lisääminen kirkkorakennuksen yhteyteen, jolloin rakennusmassa monipuolistui (kuva 3). Jälleenrakennuskaudelle tultaessa klassismin

niukkalinjaista olemusta pehmennettiin mm. puun ja liuskekiven käytöllä. Knapasin ja Tirilän (2008, 11) mukaan rakennustekniikan kehittyminen ja sen luomat mahdollisuudet sallivat rakennusten vapaamman muotoilun 1950-luvulla, ja 60-luvun kirkoissa voi jo todella nähdä tämän vaikutuksen. Kirkot suunniteltiin monumentaaliseksi huomion keskipisteiksi, joissa ei enää näkynyt pitkä- tai ristikirkon muotoja. Monumentaalisuuden vastakohtaksi ryhdyttiin 70-luvun ihanteiden mukaisesti rakentamaan matalia, helposti lähestyttäviä kirkon ja seurakuntatilojen yhdistelmiä. Nykyaikaa kohti tullessa huomataan, että harvoin kirkot ovat enää ”vain kirkkoja”, vaan niiden yhteydessä on usein seurakunnan muutkin tilat. Rakenneteknisiä ratkaisuja sovelletaan avarakatseisesti ja arkkitehtuuri on nykyajan mukaisesti eri materiaalien ja muotojen leikkittelyä.



KUVA 3. Viinikan kirkon yhteyteen on rakennettu seurakuntatilat (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

3 KIRKKOJEN RAKENNETEKNIikka

Kirkot poikkeavat luonteeltaan muusta rakennuskannasta, sillä niissä yhdistyy hallimaisuus arvokkaaseen yleisilmeeseen. Suuri esteetön tila, missä seurakunta voi kokoontua, on aina suunniteltu edustavaksi. Ennen kirkot rakennettiin arvostettujen kirkonrakentajien johdolla, jolloin ei käytetty lujuslaskelmia, vaan ne alkoivat tulla kokemusperäisen rakentamisen rinnalle vasta 1900-luvun alussa eritoten rautabetonirakenteiden myötä, perustuksiin osin vielä myöhemmin. Nykyään kirkkojen suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta (monumenttirakennukset), mikä saadaan aikaan hyvällä suunnittelulla ja laadukkailla materiaalivalinnoilla.

3.1 Rakennuksen osien tehtävät

Perustukset

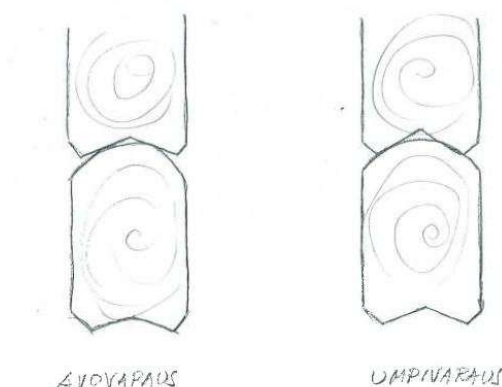
Perustuksen tehtävänä on välittää katolta ja seiniltä tulevat rakennuksen synnyttämät ja rakennukseen kohdistuvat rasitukset perusmaahan. Ensimmäisiä perustustapoja on ollut kaivettuun ojaan ladotut kivet sekä nurkkakiviperustus. Kun tiiliseinäisiä rakennuksia on ryhdytty rakentamaan, on niiden alle muurattu lohkotuista luonnonkivistä koko pituudeltaan kantavat perusmuurit, sillä muurattu runko tarvitsi katkeamattoman tuen (kuva 4). Kun keksittiin betonin käyttö perustuksissa, perusmuurin alle muotoutui seuraavaksi antura. Antura on perusmuuria leveämpi ja näin ollen se jakaa kuormaa leveämmälle alueelle, joten anturallisen perustuksen kantokyky on pelkkää perusmuuria suurempi. Rakennuksia perustetaan myös pilareiden varaan, jolloin rakennus saadaan tuuletettua tehokkaasti alapohjan alta. Kun perusmaa on heikkoa, voidaan perustus paaluttaa puu-, teräs- tai betonipaaluilla kantavuuden lisäämiseksi.



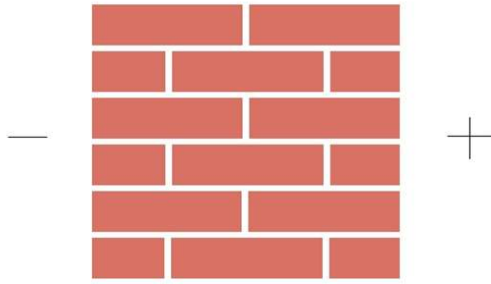
KUVA 4. Messukylän uusi kirkko on tiilirakenteinen uusgoottilainen kirkko, jonka seinien alla kulkevat jatkuvat, alaspäin levenevät luonnonkiviset perusmuurit (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

Seinät

Seinien tehtävä on monipuolinen. Ne välittävät katolta tulevia rasituksia perusmuurille ja edelleen anturalle sekä toimivat sääsuojana ja lämpöä eristävänä rakenteena. Ne myös toteuttavat tilafunktion eli luovat suurimmalta osin rakennuksen perusolemuksen sekä luovat sisätilojen ilmeen ja tunnelman. Seiniä on rakennettu alussa lämmöneristämättöminä (kuva 5). Ennen kuin ryhdyttiin käyttämään erityistä lämmöneristettä, saavutettiin parempi lämmöneristävyys rakennepaksuuksia suurentamalla (kuva 6). Vanhat kivimuuriseinät saattoivat olla kahden metrin paksuisia, kun taas nykyaikana rakennevahvuudet ovat pienimmillään senttimetrien luokkaa (esim. lasiseinä), koska rakennetekniikka, materiaalien käyttö ja lämmöneristeet ovat kehittyneet.



KUVA 5. Lämmöneristämättömiä hirsiseiniä rakennettiin joko avo- tai umpivarauksella. Varauksen tuli tilke, joka nosti seinän lämmöneristyskykyä



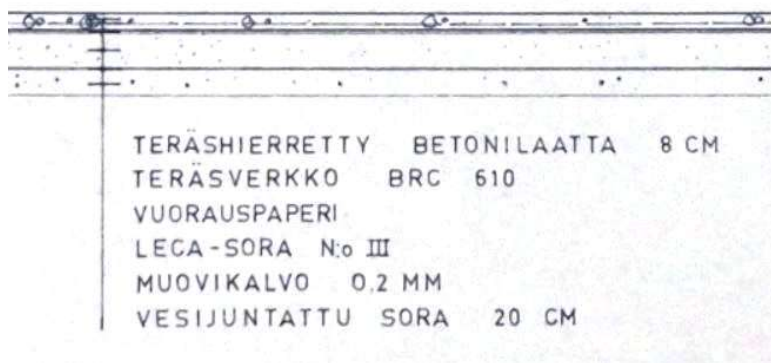
KUVA 6. Kahden kiven täystiilimuuuri, jota käytettiin yleisesti 1800-luvun lopulla

Vesikatto

Vesikatto on rakennuksen tärkein osa, sillä se pitää vesisateen ulkopuolella ja alapuoliset rakenteet kuivina. Se on myös keskeinen tekijä rakennuksen ulkomuodon hahmottumisessa. Vesikatto voidaan eritellä vesikatteeseen sekä kuormitusta vastaanottavaan runkosaan. Vesikattemateriaaleja on käytössä runsaasti erilaisia. Kattoa kannattelevat usein puiset kattoristikot tai kattotuolit (kattoristikoista puhutaan vanhempien kirkkojen yhteydessä), mutta teräsbetonin yleistyttyä ovat vaakasuuntaiset kattopalkit korvanneet lähes kokonaan kattoristikon käytön.

Alapohja

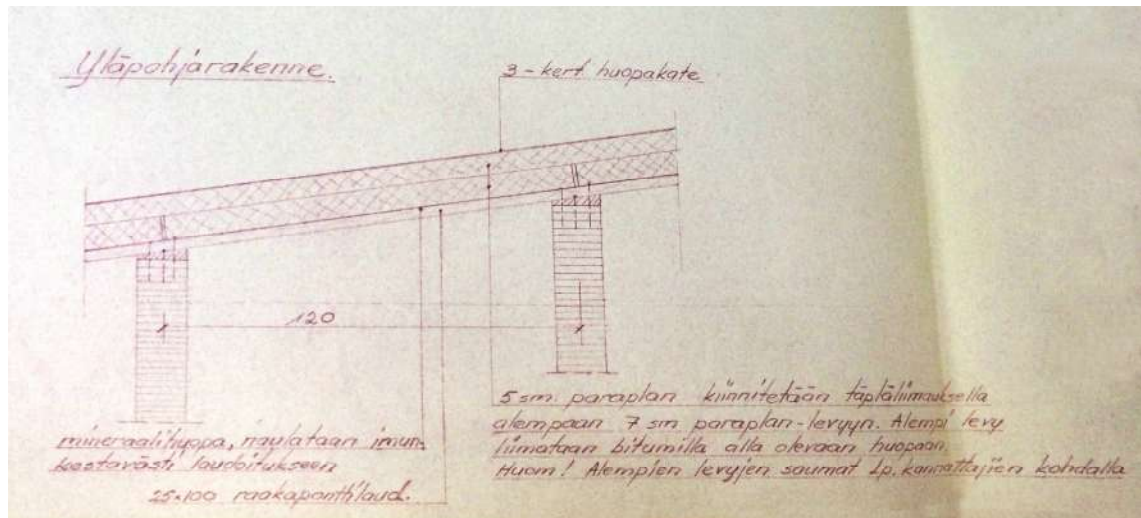
Alapohjalla ei ollut keskiaikaisissa kirkkoissa funktiota, siksi sitä ei kaikkialle rakennettu. Nopeasti on kuitenkin huomattu sen vaikutus viihtyvyyden paranemiseen, ja puisia alapohjia on alettu rakentaa jo keskiajallakin. Alapohjan tarkoituksena on toimia maakoosteutta vastaan ja osaltaan eristää sisätila kylmältä. Puun rinnalle on vahvana noussut paikallavalettu teräsbetonilaatta (kuva 7).



KUVA 7. Härmälän kirkon alapohjarakenne vuodelta 1972 (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

Yläpohja

Yläpohjan tehtävänä on toimia kantavana rakenteena siirtäen rasituksia seinille, sekä jäykistää rakennusta vaakavoimia vastaan. Sille on ajan myötä tullut enenevässä määrin vaatimuksia myös lämpöeristyksen kannalta. Yläpohja on alussa ollut puinen tai tiilinen, vaakasuora tai holvattu rakenne. Nykyään kaarevaa holvia käytetään harvoin, ja yläpohjan muoto on usein vaakasuora tai vino (kuva 8). Yläpohjan avulla voidaan helposti vaikuttaa sisätilojen ilmeeseen rakentamalla esimerkiksi alaslaskettu katto.



KUVA 8. Pispalan kirkon yläpohja vuodelta 1971. Vesikatto ja yläpohja ovat samaa rakennetta (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

3.2 Materiaalit kantavissa rakenteissa

Kirkkoja on aina rakennettu puusta ja luonnonkivistä. Puu on ollut helposti hankittavissa, kuten myös kivi, mutta kiven työstö on ollut vaikeampaa entisajan käsityökaluilla. Luonnonkivisiä kirkkoja onkin rakennettu lähinnä vain keskiajalla. Ennen vanhaan hankinta-tehtävät toteutettiin tilallisten ja torpparien voimin määrän ollessa jyvitetty mahdollisuuksien ja manttaalien mukaan. Tällä saattoi myös olla vaikutuksensa valittaviin rakennusmateriaaleihin. Lisäksi kivistä kirkon rakennuskustannukset nousivat puukirkkoa korkeammalle, sillä se oli hitaampi rakentaa ja rakennusmestarille jouduttiin maksaa palkkaa pidemmältä ajalta. Muuraamiseen tarvittava kalkki oli myös kallista. Kiveä on silti aina käytetty perustuksissa, ennen kuin betoni valtasi siltä alan, ja puuta taas seinä-, lattia- ja kattorakenteissa.

Kun 1800-luvun loppupuolella teollisen vallankumouksen myötä tiiliteollisuus lähti nopeaan nousuun, siirryttiin kirkkorakentamisessakin tiilen käyttöön. Muotivaikutteet havaitaan vahvasti tämän aikakauden kirkoissa, ja kaupunkeihin tahdottiin rakentaa ylevän ulkomuodon omaavia kirkkoja. Tiili on ollut rakennusmateriaalina seinien ohella myös yläpohjien holvauksissa.

Rautabetonin käyttö alkoi Suomessa 1900-luvun alussa ja se saavutti suosiota nimenomaan pienempien rakennevahvuuksien takia. Raudoitusten ansiosta rautabetoni pystyi ottamaan vastaan vetoa ja leikkausta, mitä tiilirakenne ei voinut, ja holvit pystyttiin valaa suoriksi. Rautabetonissa ei käytettävän raudan määrää ollut määritelty, toisin kuin vuonna 1948 Suomen normistoon tulleessa harjateräksin vahvistetussa teräsbetonissa on. Puu toimii samoin kuin rautabetoni, mutta sillä ei voitu aikanaan rakentaa yhtä pitkiä palkkeja, sillä puun luonnolliset dimensiot etenkin palkin korkeuden osalta rajoittivat sen. Vasta nykyaikainen liimapuutekniikka mahdollisti pitkien puupalkkien käytön. Teräsbetoni on nykyään selvästi yleisin rakennusmateriaali kantavissa rakenteissa. Mitoitettua teräsbetonia käytetään kaikissa rakennuksen osissa, kuten perustuksissa, seinissä, laatoissa, palkkeissa, pilareissa ja kuorirakenteissa.

Teräs on uusin käytössä oleva kantavien rakenteiden materiaali. Sitä on aikaisemmin käytetty pienissä määrin kattoristikoiden ja runkokuoneen poikki kulkevissa vetotangoissa, mutta nykyään siitä voidaan rakentaa koko kantava runko. Pirkanmaalla tosin ei ole yhtään teräsrakenteista kirkkoa.

3.3 Runkoratkaisut ja jäykistys

Rakennusrungon päätehtävänä on siirtää riittävän varmasti ja sallituissa rajoissa muotoaan muuttaen kaikki rakennukseen kohdistuvat kuormat perustukselle (Suomen betoni-yhdistys ry 1995, 37). Rakennukselle valitaan tietty runkoratkaisu suunniteltavan ulkomuodon toteuttamisen mahdollistamiseksi. Lisäksi valintaan vaikuttavat käytössä olevat materiaalit. Pääsääntöiset rakennusrungot ovat kantava seinä-laatta, pilari-laatta, pilari-palkki-laatta, kehärunko sekä sekarunko, joka saadaan edellisiä yhdistelemällä. Kirkoissa on lähinnä käytetty sekarunkoa, sillä useimmissa seinät ovat kantavat luonnonkiven, hirteen ja tiilen käytön takia, mutta yläpohjarakenteet vaihtelevat kattoristikoista holveihin ja

palkkeihin. Yhdessä kohteessa on käytetty kehärunkoa eli kolminivelkehää, jota yleisimmin käytetään teollisuushalleissa suurien etäisyyksien aikaansaamiseksi.

Rungoissa käytettävät rakenneosat on aluksi tehty suoraan työmaalla, kuten esimerkiksi veistetyt hirret ja lohkotut kivet. Betonista valetut rakenneosat tehtiin nekin aluksi työmaalla paikallavalutekniikalla, mutta 1900-luvun loppua kohti tultaessa elementtitekniikka kehittyi ja rakenneosia alettiin valmistaa tehtailla. Elementti on yleensä staattiselta toiminnaltaan yksinkertaisempi kuin paikallavalurakenne (Suomen betoniyhdistys ry 1995, 237), mistä syystä kokonaisstabiliteetti ratkaistaan usein erillisellä rungolla. Elementtirakentamisessa rakenneosien liitoksiin tulee lisäksi kiinnittää erityistä huomiota.

Kantavien rakenteiden lisäksi oleellisena osana runkoa ovat jäykistävät rakenteet. Rakennuksen kokonaisvaltainen jäykistys huolehtii rakennukseen kohdistuvien vaakasuuntaisten kuormien johtamisesta hallitusti perustuksille. Usein jo joku rungon osa jäykistää rakennusta, mutta lähes aina tarvitaan myös lisäjäykistystä. Jäykistystapoina on mastojäykistys, sydänjäykistys, kehäjäykistys ja levyjäykistys. Kirkoissa pilarit toimivat yleensä itsessään mastopilareina ja muuratut seinät ovat myös jäykästi kiinni perustuksissa ja toimivat myös levyjäykistykseen tavoin. Kolminivelkehä on jäykkä rakenne, joka tukee rakennusta vain toiseen suuntaan, joten toinen suunta tulee jäykistää erillisillä rakenteilla.

3.4 Kuormitus

Kirkkoihin kohdistuu samanlaisia kuormittavia tekijöitä kuin niin sanottuihin tavallisiin rakennuksiin. Rakennusta rasittavat sen omapaino, lumen paino, tuulen-, maan- ja vedenpaine, hyötykuorma joka syntyy seurakunnan kokoontumisesta kirkkoon sekä mahdolliset pistemäiset kuormat, joista eräs on urkujen paino. Monissa kirkoissa perustuksien vahvuudella on huomioitu urkujen sijoituspaikka. Rakennuksissa on tärkeää saada johdettua kuormat ylhäältä katolta seinien kautta alas perustuksille. Pystykuormituksen lisäksi on huomioitava vaakakuormat, joista oleellisin on tuulen paine.

4 KESKIAIKAISET KIVIKIRKOT

4.1 Tyylipiirteet

Pirkanmaan sekä koko Suomen vanhimmat edelleen pystyssä olevat kirkot ovat keskiaikaisia, luonnonkivistä muurattuja pitkäkirkoja. Suorakaiteisen runkokuoneen pohjois-sivulle muurattiin sakaristo ja eteläsivulle, pääsisäänkäynnin eteen eteinen eli asehuone. Kirkoissa on jyrkät satulakatot, ja niiden yläpohjat holvattiin puulla tai tiilellä. Tiiltä käytettiin myös ulkoseinien yksityiskohdissa, kuten ikkuna- ja ovipielissä.

Pälkäneen Pyhän Mikaelin rauniokirkko

Pälkäneen Pyhän Mikaelin rauniokirkko on muinaismuistolain (295/1963) suojaama kiinteä muinaisjäännös (kuva 9). Vuosien 1480–1530 välisellä ajalla valmistuneesta kivikirkosta on jäljellä enää vain kiviseinät. 2000-luvun aikana sakaristo ja asehuone ovat saaneet uudet lautakatot. Kirkossa on tyyppilliset kivistä ja tiilestä muuratut päätykolmiot. Kivien pinnat on ulkopuolelta viistetty sileiksi, mutta kolmion sisäpuolella, holvin taakse näkymättömiin jäävässä osassa kivet ovat pyöreitä pulterikiviä. Pälkäneen Vanhankirkon Suojeluyhdistys ry:n mukaan kirkon perustukset alkoivat pettää 1740-luvulla ja kirkko jätettiin pois käytöstä uuden kirkon valmistuttua vuonna 1839. Katto romahti vuoden 1890 myrskyssä ja itäinen päätykolmio on kaadettu miesvoimin. 1930-luvulta lähtien kirkkoa on korjattu vahvistaen perustuksia ja muureja.



KUVA 9. Kirkko on raunioitunut, mutta kirkon suojelemiseksi perustettu Pälkäneen Vanhankirkon Suojeluyhdistys ry pitää rapautumisen kurissa. Kuvassa asehuoneen uusi lautakatto (Kuva: Riina Kangasluoma 2015)

Messukylän vanha kirkko

Vuosien 1510–1530 välillä rakennettu Messukylän harmaakivikirkko on Tampereen vanhin rakennus (Helin 1992, 20). Paanukatteinen kirkko ei näytä tyypilliseltä keskiaikaiselta kivikirkolta, sillä sen rakentaminen jäi kesken eikä runkokuoneen päätykolmioita muurattu kivistä, vaan ne tehtiin puusta (Hiekkänen 2014, 239) (kuva 10). Runkokuonetta ei myöskään holvattu tiilellä, vaan yläpohjaksi rakennettiin tasainen lautakatto. Kirkon pohjoissivulla on ristiholvattu sakaristo ja eteläisivulla ristikakara. Alun perin sakaran tilalla oli asehuone, mutta ajan mittaan kirkko jäi pieneksi ja vuosien 1796–1797 aikana tehdyssä korjauksessa asehuone laajennettiin poikkisakaraksi (Riekkola 1985b, 12). Saman korjauksen yhteydessä kirkkoa korotettiin kivimuurien päältä kolmella, neljällä hirsikeralla, tasainen puukatto vaihdettiin puiseksi tynnyriholviksi, ikkunoita suurennettiin ja länsipäädyn sisäänkäynnin eteen rakennettiin puinen eteinen (Javanainen 2005, 81, 16, 69, 76). Kirkko on yksilaivainen ja sen etelä- ja länsisakaroihin on rakennettu puiset lehterit, jotka on tuettu seiniin. Länsilehteriä kannattelevat myös puiset pylväät.



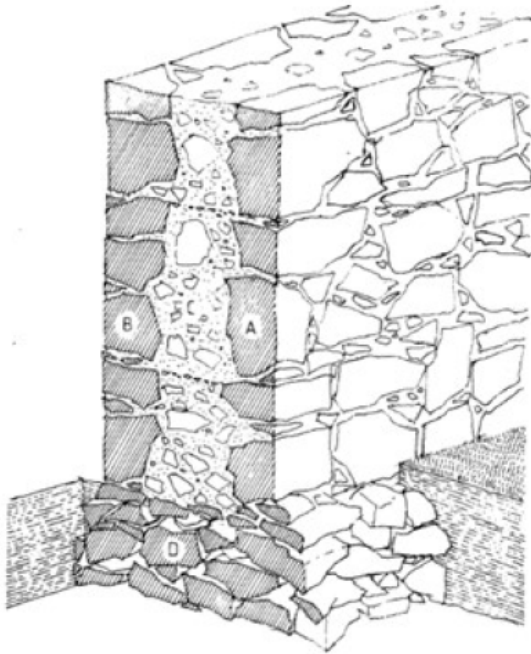
KUVA 10. Messukylän kirkon katto ja päädyt ovat samaa paanutettua pintaa (Tampereen seurakuntayhtymä, Messukylän vanha kirkko)

Kirkko jätettiin kirkollisesta käytöstä vuonna 1879 kun Messukylän uusi kirkko rakennettiin lähietäisyydelle. Vanha kirkko toimi heinälatona, kunnes vuonna 1907 aloitettiin kunnostustyö, jossa muureja tuettiin ja korjattiin. Perusteellisempi entisöinti- ja tutkimustyö toteutettiin vuosien 1957–1959 aikana, jolloin myös vahvistettiin perustuksia. (Javanainen 2005, 16–17, 29.)

4.2 Rakenteet

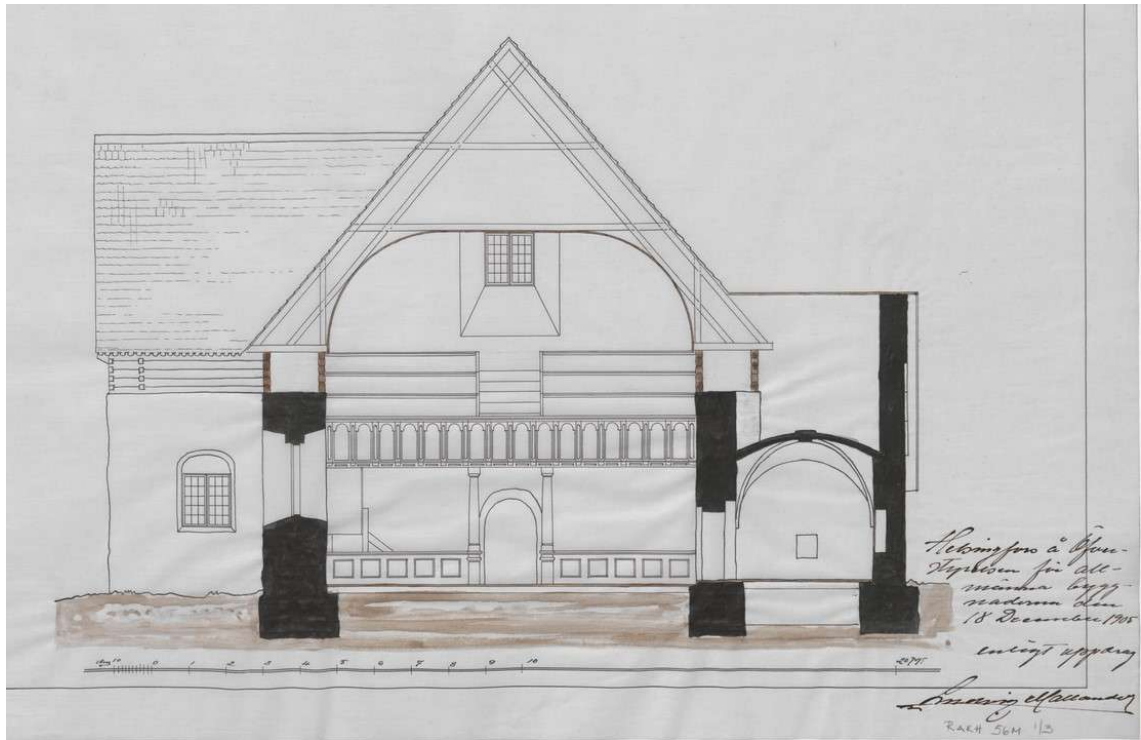
Kirkot perustettiin maahan kaivettuun ojaan. Perustuskivien tuli istua hyvin, sillä niiden kiinnittämiseen ei käytetty laastia, vaan kivilatomuksen välit täytettiin hiekalla (Javanainen 2005, 35). Joskus kivien alle rakennettiin hirsiarinat jakamaan rakennuksen paino perusmuuria laajemmalle alueelle etenkin hienorakeisilla perusmailla (Hiekkänen 2003, 35). Pälkäneen Pyhän Mikaelin rauniokirkon perustukset alkoivat pettää, koska kirkko on perustettu pehmeälle hiekkamaalle ilman arinoita. Maakerrosten kokoon painuminen on saatu kuriin teräsbetonianturoilla, mistä kertoo suorassa seisova noin 20 metriä korkea länsipääty. Lisäksi kirkon lattian alle hautaaminen on löyhdyttänyt maata. Javanaisen (2005, 18) mukaan hautaaminen kirkon sisälle suositeltiin lopetettavan vuoden 1779 valtiopäivillä. Vaikuttaa siltä, että tavallisissa pitäjänkirkkoissa alapohjaa ei ollut, vaan lattiana oli pelkkä poljettu maapermanto (Hiekkänen 2003, 146). Näin on Pälkäneen rauniokirkossa, mutta Messukylän kirkossa on vankka lankkulattia joka kantaa niskojen päältä. Messukylän vanha kirkko on perustettu moreeniharjulle (Javanainen 2005, 35), minkä seurauksena painumia ei ole syntynyt.

Perustuksen päälle muurattiin seinät valumuuritekniikalla. Valumuuri jakautuu kolmeen osaan: ulkokuori, sisäkuori ja väliin jäävä tila, ydin (kuva 11). Ulko- ja sisäkuori ovat kiilakivimuurausta, jossa suuret kuorikivet asetetaan paikoilleen kiilakivien avulla ja kivet muurataan hydraulisella kalkkilaastilla. Ne kantavat itse itsensä sekä katolta tulevan kuorman. Ydin on kantamaton ja se koostuu pienemmistä kivistä, tiilenkappaleista ja hydraulisesta kalkkilaastista. Kuoret ja ydin sitoutuvat toisiinsa sidekivillä, jotka työntyvät kuoriosista välitilaan. Seinäpinnat eivät ole vähäisen kivenkäsittelyn takia täysin sileitä eivätkä rakennuksen nurkat suorakulmia, mikä voidaan havaita kuvasta 1. Seinät kalkittiin keskiajalla valkoisiksi sisältä ja ulkoa, sillä harmaata luonnonkiveä ei ihailtu samoin kuin nykyaikana. (Kaila 2007, 31).



KUVA 11. Valumuurin rakenne. A. julkisivukuori, B. taustakuori, C. ydin, D. perustus (Ahola 2011, 14)

Vesikatto on kannatettu kattoristikoidella, jotka on tehty joustavin puuliitoksin. Kattoristikot ovat niin sanottuja goottilaisia kattoristikoida joissa ei ole alapaarretta, jotta niiden alle mahdollisesti rakentamaan korkea holvi (kuva 12). Ristikot on kiinnitetty sivuseinien päällä kulkeviin jalasparruihin, jotka tasaavat kattoristikoiden aiheuttamia pistekuormia. Ristikot eivät tukeudu päätykolmioihin, jotka muurattiin vasta vesikaton rakentamisen jälkeen. (Hiekkänen 2003, 37, 39.) Keskiaikaiset kirkot pyrittiin holvaamaan tiilellä, mutta usein, kuten Messukylän ja Pälkäneenkin kirkoissa, tiiliholvaus jäi vain aikomukseksi ja runkokuoli katettiin puuholvilla (kuva 13).



KUVA 12. Messukylän vanhan kirkon leikkauskuvassa näkyy goottilaisen kattoristikon muoto, seinien hirsikorotus sekä järeä seinäpaksuus (Arkistolaitos 2016)



KUVA 13. Messukylän vanhan kirkon sisätilat. (Tampereen seurakuntayhtymä, Messukylän vanha kirkko)

4.3 Staattinen toiminta

Keskiaikaisissa kirkkoissa runkona toimivat valumuuriseinät ja kattoristikot niiden päällä. Massiiviset kiviseinät toimivat kantavana rakenteena, joten erillistä jäykistystä ei

tarvita. Kuorikivet ovat lohkoituja ja ne muodostavat lohkomattomia pulterikiviä lujemman rakenteen. Kivet asetetaan kiilakivien avulla ”kivi vasten kiveä” -periaatteella, jolloin kuormat eivät kulje laastin kautta. Laastin tarkoituksena onkin sitoa rakennetta vaakasuunnassa ja täyttää kivien välit (Eklund & Mentu 2004). Koska kuoret ovat kantavia eikä ytimellä ole vastaavaa lujuutta, ei sitä saa kuormittaa. Näin ollen kattoristikoiden on tukeuduttava sivuseinien kuorikiviin.

Luonnonkiviseinät ovat hyvin paksuja, noin 1–2 metriä, mikä johtuu siitä, että kiven-työstö oli vaikeaa, mutta seinien piti pystyä ottaa myös suunnitellun tiilisen holvin horisontaalisen tukivoiman synnyttämä työntö vastaan. Lisäksi kattorakenteet ovat painavat massiivisten kattoristikoiden vuoksi. Katot ovat toisaalta hyvin jyrkkiä, mikä vähentää seinille tulevaa sivuttaistyöntöä. Kuormat siirtyvät katolta seinien sydänkuvion kautta alas perustuksille, jolloin seinille ei synny lainkaan vetojännityksiä. Sydänkuvio on siis poikkileikkauksen alue, jossa vaikuttava puristava normaalivoima aiheuttaa poikkileikkauksessa vain puristusjännityksiä (Liite 5). Muuratut rakenteet eivät kestä liian suurta epäkeskisyyttä eli seinille syntyvää vetoa. Paksut seinät antavat kuvan vankemmasta rakenteesta kuin oikeasti on kyseessä. Lujuus on kuitenkin riittävä hydraulisen kalkkilaastin käytön takia, joka on lujempaa kuin tavallinen kalkkilaasti. (Kaila 2007, 31.)

Pälkäneen rauniokirkossa ei runkokuoneessa ole kattoa, joten erityisesti korkea länsipääty on altis tuulen aiheuttamalle sivuttaisvoimalle. Runkokuoneen poikki kulkeekin kaksi teräksistä vetotankoa, jotka sitovat länsipäädyn ja puretun itäpäädyn toisiinsa. Asehuoneessa on maakerrosten painumisesta aiheutunut muodonmuutos, jossa asehuoneen pääty on repeytynyt irti sivuseinistä. Perustuksia on vahvistettu, mutta painumaa ei ole korjattu muuten, kuin suoristamalla päätykolmio niin, että se kallista hieman taaksepäin tasapainottaen päätyseinän. Päätyseinä on myös ankkuroitu sivuseiniin ja repeämä on täytetty laastilla ja kivillä.

5 TUKIPILARIKIRKKO 1600-LUVULTA

5.1 Tyylipiirteet

Pirkanmaalta ei löydy 1600-luvulla rakennettua kirkkoa. Koko Suomessakin niitä on jäljellä vain 21 kappaletta. Ylöjärvelle Kurun alueelle on kuitenkin rakennettu Aurejärven kirkko, joka jäljittelee 1600-luvun tukipilarikirkkoja. Tukipilarikirkot kehitettiin Pohjanmaalla jo 1400-luvulla, mutta ne yleistyivät vasta 1600-luvulla. Onttojen tukipilareiden avulla voitiin seinissä käyttää lyhempiä hirsii eikä kirkon pituutta rajoittanut hirsien pituudet. Tukipilarikirkkojen ohessa rakennettiin myös vaatimattomia hirsisiä pitkäkirkkoja, joissa erkani pitkällä sivuilla sakaristo ja asehuone.

Aurejärven kirkko

Aurejärven kirkko on rakennettu vuonna 1924, ja se on Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY:n (2009a) mukaan esimerkki vanhan puukirkkoarkkitehtuurin muotoainesten soveltamisesta uudisrakennukseen. Oiva Kallion suunnittelema kirkko on suorakaiteinen pitkäkirkko, jonka seinät ovat matalat ja aumattu paanukatto jyrkkälappeinen (kuva 14). Pohjoissivulla on matala sakaristo, eteläisivulla ja länsipäädyssä pienet eteishuoneet. Ulkoa seinät on verhoiltu peiterimalaudoituksella, joka työtekniisesti vastaa nykyaikaista lomalaudoitusta, mutta päällimmäiset laudat ovat kaapeita rimoja. Kirkko on rakennettu tukevista hirsilankuista insinööri Väinö Rankan patentoiman seinärakennetekniikan mukaan. Sisäseiniä rytmittävät tukipilarimaiset lankkupilarit, ja pilarien päällä kulkevat sidehirret yksilaivaisen runkokuoneen poikki. Sisätilaa kattaa puinen apilanlehtiholvaus ja kirkon takaosassa on urkulehteri. Aurejärven kirkko on suojeltu kirkkolailalla 25.11.2003. (Knapas & Tirilä 2008, 24–25.)



KUVA 14. Aurejärven kirkko (Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009a)

5.2 Rakenteet

Jeskanen ja Leskelä (2000, 66) kertovat patentoidussa seinärakenteessa käytetyn 3” x 8” lankkuja, jotka ladottiin lappeelleen päällekkäin hirsien tapaan ja sidottiin toisiinsa vaaroin. Kuitenkin, kun katsoo kirkon sisällä seiiniä, voi huomata, että lankut on asetettu nimenomaan syrjälleen eikä lappeelleen (kuva 15). Lankkujen käyttö hirsien sijaan säästää materiaalia ja työtä. Jeskanen ja Leskelä (2000, 66) kertovat myös, että lankkuseinät yhdistettiin toisiinsa upotetuin lohenpyrstöliitoksien niin, että lankut eivät mene ristiin ulkokulmistaan, mikä mahdollisti sen, että lankut saattoivat olla eri seinillä erikorkuisia. Ne voitiin sahata ja loveta sahauspaikalla jo etukäteen, ja rakentamisvaiheessa puut vain ladottiin päällekkäin. Saumat tiivistettiin narulla ja riveellä. Lankkujen raot olivat ohuet ja tasaiset, minkä takia painuminen oli vähäisempää kuin salvotussa seinässä. (Jeskanen & Leskelä 2000, 66.)



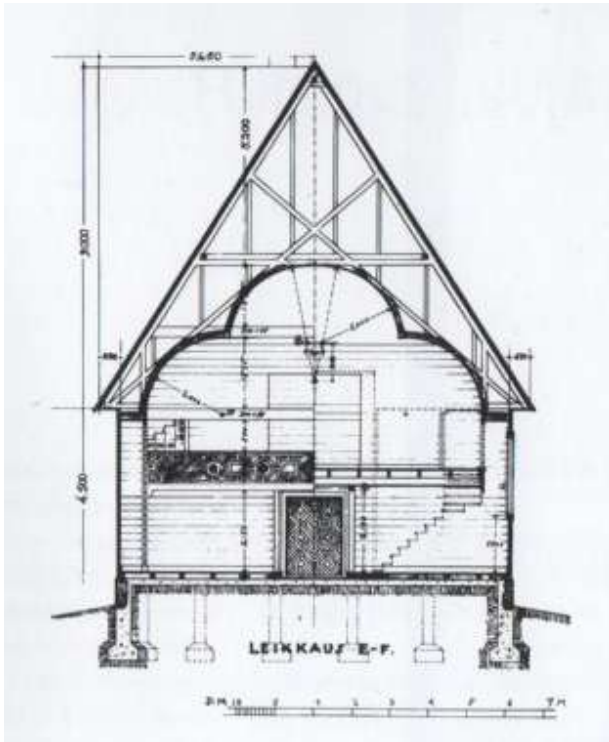
KUVA 15. Sisäkuvasta voidaan havaita sisäpuolella näkyvät tukipilarit, sidehirret ja lankkuseinärakenne (Ylöjärven seurakunta, Aurejärven kirkko)

Perustuksena on käytetty jatkuvaa rautabetonista perusmuuria ja anturaa, sillä lankkuseinää ei olisi voitu kannattaa hirsiseinän tapaan nurkkakivillä tai pilariperustuksella. Alapohjaksi on valettu betonilaatta, jonka päälle on rakennettu lautalattia. Kattorakenteina ovat puiset goottilaiset kattoristikot, jotta korkea puinen apilanlehtiholvi mahtuu sen alle. Katemateriaalina on tervattu paanu.

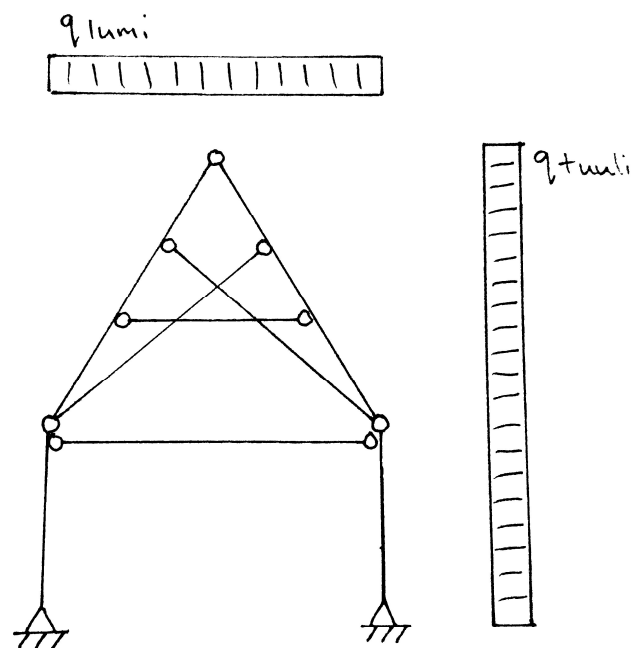
5.3 Staattinen toiminta

Seinärakennetta vakavoittavat suuresti ontot, lankuista tehdyt tukipilarit, jotka ovat nähtävillä vain kirkon sisällä. Niillä ja vaarnoilla seinien lankut sitoutuvat yhtenäiseksi levyrakenteeksi, joten erillistä jäykistystä ei seinissä tarvita. Yksinään lankkuseinä ei kestäisi samanlaisia kuormia kuin hirsirakenne. Tukipilarikirkoissa pitkittäiset sidehirret kulkevat pilareiden päällä katonrajassa. Kattoristikot kiinnittyvät niihin ja ne siirtävät katon kuormat tukipilareille, jotka ohjaavat kuormat perustuksille (kuva 16). Seinille ei siis juuri tule rasitusta. Tukipilareiden päällä kulkevat myös runkokuoneen poikki sidehirret. Niitä on kaksi kappaletta molempien tukipilareiden kohdalla ja tukipilarit ovat 6,6 metrin etäisyydellä toisistaan. Myös kuorin kohdalla kulkee sidehirsi, ja lehteri toimii myös sitovana elementtinä. Sidehirret sitovat sivuseinät toisiinsa ja ottavat katon aiheuttamaa työntöä vastaan (kuvio 2). Aurejärven kirkossa on jyrkkälappeinen aumattu satulakatto, jonka

työntö on maltillinen. Aumatut päädyt jäykistävät katon rakenteet pitkittäisliikettä vastaan.



KUVA 16. Leikkauskuvassa näkyy kuinka katorakenteet ja holvi tukeutuvat tukipilarien yläpäihin (Jeskanen & Leskelä 2000, 67)



KUVIO 2. Aurejärven kirkon periaatteellinen rakennemalli. Kattoristikon vaakasuoran vetotangon toiminta on päätelty valokuvista.

6 1800-LUVUN VAIHTEEN HIRSIKIRKOT

6.1 Tyylipiirteet

Hirrestä rakentaminen oli suomalaisille tutumpaa kuin kivityöstö, joten puukirkot syrjäyttivät keskiaikaiset kivikirkot ja hirsi oli yleisin rakennusmateriaali kirkoissa aina 1800-luvun puoleen väliin asti (Soikkeli 2001, 106–109). Näin oli, vaikka Kustaa III:n valtakaudella vuonna 1776 annettiin kuninkaallinen määräys rakentaa julkiset rakennukset kivistä (Soikkeli 2001, 108). Kirkkoja rakennettiin pitkäkirkkoina sekä keskeiskirkkoina. Keskeiskirkkojen yleisin variaatio oli ristikirkko, mutta muutama pyöreäkin kirkko rakennettiin. Kirkkosalit holvattiin puisilla erimuotoisilla holveilla.

Teiskon kirkko

Eräjärveläisen kirkonrakentajan Matti Åkerblomin johdolla on rakennettu Teiskon kirkko vuonna 1788. Tampereen seurakuntayhtymän kirkonarkistosta löytyvien 29.10.1780 päivättyjen rakennuspiirustusten mukaan kirkosta olisi pitänyt tulla erivartinen ristikirkko ilman sakaroiden edessä olevia eteisiä tai sisäkulmien viisteitä. Nyt kuitenkin ristosakaroiden sisäkulmat on viistetty ja eteiserakennelmat löytyvät muiden sakaroiden, paitsi itäsakaran päästä (kuva 17). Kirkkoa kattaa loivasti aumattu paanukatto, ja yläpohjana ovat puiset, päistään pyöristetyt tynnyriholvit, jotka yhtyvät laakeaan keskikupoliin. Lehterit ovat etelä-, länsi- ja pohjoissakarassa, ja niitä kannattelee sivuseinien ohella pilarit ja palkit. Ikkunoita on suurennettu vuoden 1842 korjauksissa (Helin 1992, 29) ja sisätilojen yleisilmeeseen on vaikuttanut paljon vuoden 1906 korjaukset, joissa mm. sisäholvi listoitettiin (Haapio & Luostarinen 1980, 327).



KUVA 17. Teiskon kirkko (Kuva: Riina Kangasluoma 2015)

Tampereen vanha kirkko

Uusklassisen Tampereen Vanhan kirkon on suunnitellut Carlo Bassi ja se on valmistunut vuonna 1824. Erivartinen ristikirkko on ajalleen tyypillinen, sillä siinä on muodin mukainen keskikupoli joka kohoaa neliömäiseltä attikalta (kuva 18). Ristisakaroissa on loivat satulakatot. Kirkon itäsakaraa on pidennetty yhden ikkuna-akselin verran vuonna 1847 (Helin 1992, 34). Poikkisakarot ovat päätysakaroita lyhemmät. Niissä on ennen ollut jälkikäteen lisätyt lehterit, mutta ne poistettiin vuosien 1953–1954 palauttavassa korjauksessa (Helin 1992, 34). Länsisakarassa on urkulehteri. Puiset tynnyriholvit kattavat ristisakaroita, jotka liittyvät keskikupoliin pendenttiivien välityksellä (kuva 19).



KUVA 18. Keskeiskupoli oli muodissa uusklassismin aikaan 1800-luvulla (Kuva: Petri Markkanen 2016)



KUVA 19. Tampereen vanhan kirkon kupoli ja ristivarret (Kuva: Riina Kangasluoma 2016)

Juupajoen kirkko

Tuntemattomien kansanmiesten rakentama Juupajoen kirkko vuodelta 1846 on niin sanottu mutterikirkko. Se on kahdeksankulmainen hirsinen keskeiskirkko, johon liittyy kehän ulkopuolella sakaristo ja eteiset (kuva 20). Vesikaton muotona on särmäkartio, ja sisällä samaa muotoa noudatteleva puinen, särmikäs kupu (kuva 21). Katon huipulla on pieni kattoratsastaja. Urkulehteri on kirkon taka-osassa ja seinillä kiertävät pienet yleisölehterit.



KUVA 20. Juupajoen mutterikirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)



KUVA 21. Juupajoen kirkon kirkkosali (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Juupajoen kirkko)

6.2 Rakenteet

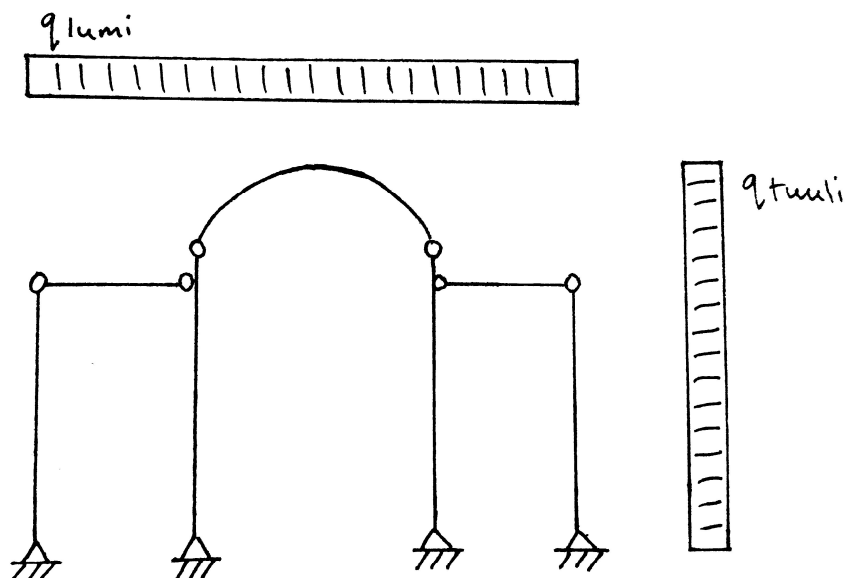
Lamasalvoksin koottu hirsikehikko on joustava rakenne, joka sallii lämpötilan ja ilman kosteuden vaihtelun aiheuttamat pienet liikkeet. Sen kestävyys perustuu nurkkasalvoksiin ja muihin liitoksiin sekä puumateriaalin lujuuteen. Seinä muodostaa levymäisen rakenteen eikä erillistä jäykistystä tarvita.

Perustuksena voidaan käyttää vain nurkkakiviä, sillä hirsiseinä kantaa itse itsensä. Kirkoissa tosin ei tyydytty pelkkiin nurkkakiviin, vaan seinien alle muurattiin yhtenäinen kivivalli esteettisyyssyistä. Alapohjarakenteena on rossipohja, joka lepää niskojen päällä, jotka taas tukeutuvat seiniin ja kivipilareihin (kuva 22). Vesikatto on kannatettu kattoris-tikoilla, jotka on tehty joustavin puuliitoksin. Ristikot tukeutuvat suoraan ylimpiin seinähirsiin kuten myös puurakenteiset holvit. Yläpohja on eristämätön.

vuonna 1802 valmistuneessa Vesilahden kirkossa sekä Siuron kirkossa vuodelta 1910. Tampereen vanhassa kirkossa ei ole sidehirssiä. Ne on voitu jättää pois, sillä kirkon sisäkulmat ovat terävät tarjoten pullistumia torjuvaa työntövoimaa, ja näin ollen runko on vakaampi kuin Teiskon kirkon viistokulmainen runko. Tampereen vanhan kirkon kupolin paino myöskin jakautuu suoraan alaspäin sisänurkille, sillä se kohoaa neliömäiseltä jalustalta, eikä näin ollen työnnä seiniä ulospäin (kuvio 3).



KUVA 23. Teiskon kirkon kirkkosali ja sidehirret (Tampereen seurakuntayhtymä, Teiskon kirkko)



KUVIO 3. Tampereen vanhan kirkon periaatteellinen rakennemalli, jossa kaariholvin kuvaus on viitteellinen.

7 1800-LUVUN LOPUN UUSGOTIIKKA

7.1 Tyylipiirteet

Aikakauden tyypillisin kirkko oli länsitornillinen pitkäkirkko, jossa yhdistyivät romaani- set ja goottilaiset muodot. Niitä ilmennettiin seinien tukipilastereilla ja suurilla pyörö- tai suippokaarisilla ikkuna-aukoilla. Poltettua savitiiltä käytettiin julkisivussa puhtaaksimuu- rattuna ensimmäisiä kertoja (Kaila 2007, 71). Tämän mahdollisti teollisen vallankumouk- sen myötä syntynyt tiiliteollisuus. Ideaalina pidettiin kahden tiilen paksuista seinää (Vaahtolammi 2016). Alussa käytettiin täystiiltä, mutta reikätiiliä alettiin kehittää jo 1840-luvulla. Reikätiilellä on parempi lämmöneristävyys kuin täystiilellä, ja se saadaan poltettua tasaisemmin vähemmällä energialla. Reikätiili pysyy myös paremmin kuivana. (Kaila 2007, 76.) En ole löytänyt tietoja kumman tyyppisiä tiiliä on käytetty Pirkanmaan kirkoissa.

Aleksanterin kirkko

Aleksanterin kirkon on suunnitellut Theodor Decker ja se valmistui vuonna 1881. Pitkä- kirkossa on 58 metriä korkea itätorni pääsisäänkäynnillä, ja alttari näin ollen on länsi- päässä. Suorakaiteisesta rakennusmassasta ulkonevat kaksi lyhyttä ja leveää poikkisaka- raa sekä monikulmainen kuori. Julkisivuja rytmittävät tukipilasterit ja pienet tornit ajan hengen mukaisesti (kuva 24). Vesikattona on kuparipäällysteinen satulakatto, joka on au- mattu kuorin muotojen mukaan. Tornin katto on särmäkartion mallinen. Runkohuone on kolmilaivainen, ja poikkilaivan kohdalla sisällä kohoaa kupoli. Muuten laivat on katettu taitekatoilla ja tasaisilla puukatoilla. Lehterit kiertävät sisätilaa kolmella sivulla, ja niitä kannattelevat tiilipylväät.



KUVA 24. Aleksanterin kirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)

Suurimmat muutokset kirkolle on tehty vuosien 1937–1938 peruskorjauksessa, jossa lankkulattia muutettiin teräsbetonilattiaksi, alttarin takana olleet lehterit poistettiin ja sakariston päälle rakennettiin toimituskappeli ja rippikoulusali, urkuparvea alennettiin ja länsipäähän tehtiin uusi porraskäytävä (Malkavaara 2003, 16). Tämän korjauksen aikana kirkko paloi vernissarätin itsesyttymisestä seuranneessa tulipalossa, mutta palon tuhot korjattiin ja kirkko saatettiin valmiiksi. Vuoden 2008 muutostöissä kirkon alakertaan rakennettiin krypta, jossa on seurakuntasali, keittiö ja sosiaalityöt työntekijöille (Tampereen seurakuntayhtymä, Aleksanterin kirkko).

7.2 Rakenteet

Aleksanterin kirkon tiiliseinät rakennettiin täystiilimuurina, joka on sekä kantava että lämpöä eristävä rakenne. Limitystavaksi on valittu ristilimitys, jossa vuorottelevat juoksu- ja sidetiilikerrokset. Juoksutiilikerroksen asema muuttuu edelliseen juoksukerrokseen nähden puoli tiilen mittaa.

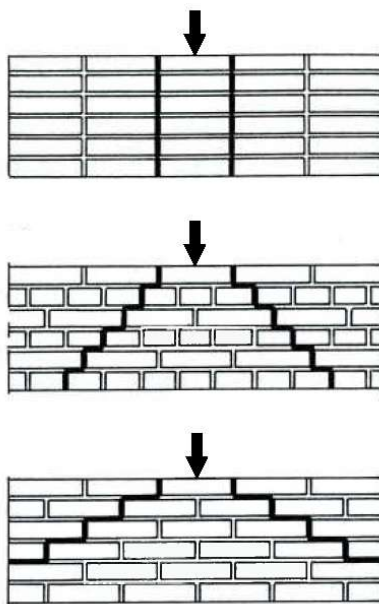
Raskaat tiiliseinät vaativat järeän perustuksen. Luonnonkivinen perusmuuri levenee portaittain alaspäin jakaen rakennuksen kuormat tasaisesti maaperään. Tornin alla on laaja yhtenäinen perustus. Ennen vuoden 2008 muutostöitä kirkon betonilattia kannatettiin betonipilareilla (Sinisalo 1938, 18). Satulakatto sekä tornin katto on rakennettu puisten kattoristikoiden varaan. Puinen yläpohja on monimuotoinen, mikä näkyy kuvassa 25.



KUVA 25. Aleksanterin kirkon kirkkosalin yläpohja (Tampereen seurakuntayhtymä, Aleksanterin kirkko)

7.3 Staattinen toiminta

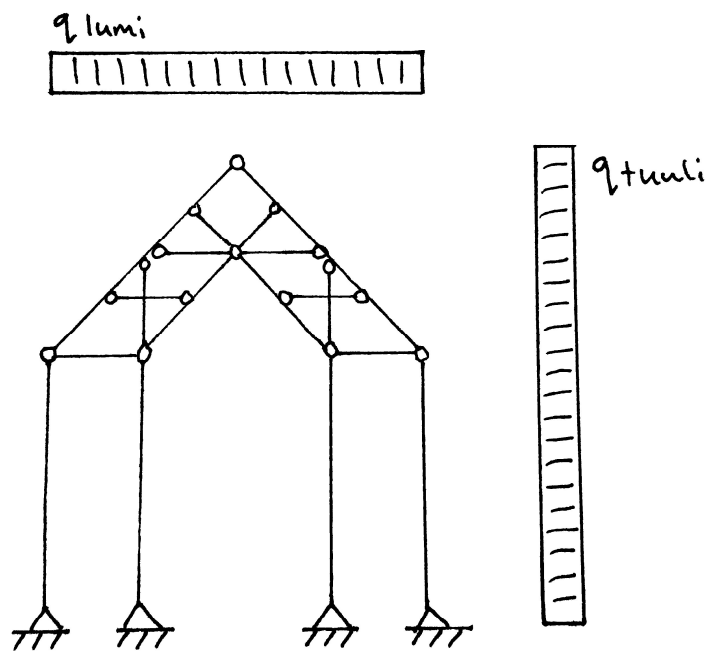
Täystiilimuuri toimii itsessään levymäisenä jäykistävänä rakenteena. Lisäksi päätyorni toimii sydänjäykistyksen tavoin auttaen koko rakennuksen stabiliteettia. Tiilimuurissa laastin lujuudella on merkitystä, koska kuorma jakautuu myös laastille, toisin kuin luonnonkivimuurissa, jossa kivi kantaa kiveä. Tiililimityksellä on myöskin vaikutuksensa, ja Aleksanterin kirkon ristilimitys jakaa kuormaa suhteellisen hyvin (kuva 26) sekä sitoo seinän levymäiseksi rakenteeksi.



KUVA 26. Limitys jakaa rakennuksen kuormitukset laajemmalle alalle. Ylhäällä votsi, keskellä ristilimitys ja alhaalla juoksulimitys.

Seiniin muurattujen tukipilastereiden ensisijainen merkitys on tiiliseinien rasituskenttien rajaaminen turvallisen lyhyiksi. Sisätiloissahan ei ole niitä kuormittavaa tiiliholvia. Julkisivun ikkunoissa ja jäsentelyssä on käytetty roomalaista holvikaarta, pyörökaarta, mikä on goottilaista suippokaarta hieman heikompi rakenteena. Tämä johtuu siitä, että suippokaari muistuttaa pyörökaarta enemmän holvin ideaalimuotoa, ketjukäyrää (ks. kappale 8.3).

Tornin kattorakenteet on tuettu alaosistaan tiilimuurilla, joten katto pystyy ottamaan hyvin vastaan siihen kohdistuvan tuulikuorman. Lisäksi katon särmäkartiomuoto edesauttaa tässä. Runkohuoneen katon alttarinpuoleinen aumattu pääty jäykistää kattoristikoiden toimintaa. Lisäksi ristikoita on tuettu vinositein. Kattoristikon kannat ovat sivulaivojen levyisiä, joten niiden ulkoreuna on seinän päällä ja sisempi osa tiilipilareiden varassa (kuvio 4; kuva 27). Yläpohja kupoleineen sekä lehterit tukeutuvat myös tiilipilareihin.



KUVIO 4. Aleksanterin kirkon periaatteellinen rakennemalli



KUVA 27. Aleksanterin kirkon alkuperäinen suunnitelmapiirros vuodelta 1879 (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

8 KANSALLISROMANTIikka INNOITAJANA

8.1 Tyylipiirteet

Kansallisromantiikan aikana 1900-luvun alussa kirkot pyrittiin tekemään kokonaistaide-teoksiksi (Soikkeli 2001, 110), jotka eivät enää olleet sidottuina jyrkästi tiettyyn pohjakaavaan. Nummijärven (2006) mukaan myös ulkotilat suunniteltiin, millä kirkko pyrittiin saamaan mukaan kaupunkikuvaan. Edelleen oli muodissa tornillinen pitkäkirkko, mutta nyt rakennusmassaa rikottiin ja elävöitettiin monilla erikorkuisilla torneilla, joista pää-torni rakennettiin keskiakselilta sivuun, sekä erikokoisilla kylkiäisillä ja epäsymmetrisesti asetetuilla poikkipäädyillä, jotka rikkoivat satulakaton lappeiden tasaiset pinnat (Nummijärvi 2006, 5). Monien kirkkojen päärakennusaine oli tiili, mutta julkisivussa käytettiin luonnonkiveä verhouksena (Knapas 2003, 11). Sisätilat muurattiin tiilestä taidokkain ruodeholvein, ja pylväiden välit pyrittiin saamaan suuriksi ja kirkkosali neliömäiseksi.

Tampereen tuomiokirkko (Johanneksen kirkko)

Lars Sonckin suunnittelema Tampereen tuomiokirkko on valmistunut vuonna 1907 ja se kuuluu Suomen kansallisromanttisen arkkitehtuurin päämonumentteihin (Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009c) (kuva 28). Tuomiokirkkoa ennen Sonck suunnitteli Turkuun Mikaelinkirkon (valmistui vuonna 1905), joka ei ole yhtä tyylipuhdasta kansallisromantiikkaa kuin Tampereen tuomiokirkko. Sonck ei ollut tyytyväinen lopputulokseen, mutta pääsi toteuttamaan Tampereen tuomiokirkossa paremmin suunnitelmansa. Tornillisen pitkäkirkon massa on monimuotoinen: rakennuksessa on kolme erikorkuista tornia, korkein 64 metriä, poikkipäätyjä löytyy useita, pohja on säännötön eivätkä ikkunat noudata tiettyä linjaa. Tiilirakenteiset seinät on verhoiltu ”squared rubble” kivimuurauksella, satulakatot kattotiilillä. Runkohuone on kolmilaivainen ja sitä kattaa graniittipilarein kannatettu tähtiholvien verkko (kuva 29). Alapuoleltaan holvatut yleisö- ja urkulehterit kiertävät kirkon kolmea reunaa ja ne on myös kannatettu pilarein.

Suuri peruskorjaus kirkossa on suoritettu vuosien 1981–1983 aikana, jolloin muun muassa eristettiin yläpohja pääholvin kohdalta (Kivinen 1986, 228). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY:n (2009c) mukaan muita toimenpiteitä olivat halkokellarin muuttaminen kuoron harjoittelutilaksi, seurakuntasalin uudistus, uusien

kuoriurkujen asennus, kosteusvaurioiden korjaaminen sekä sisätilojen arvokkaiden maa-
lausten konservointi. Ulkoseinien kiviverhousta on jouduttu korjaamaan vuosina 1993
sekä 2006–2007.



KUVA 28. Tampereen tuomiokirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)



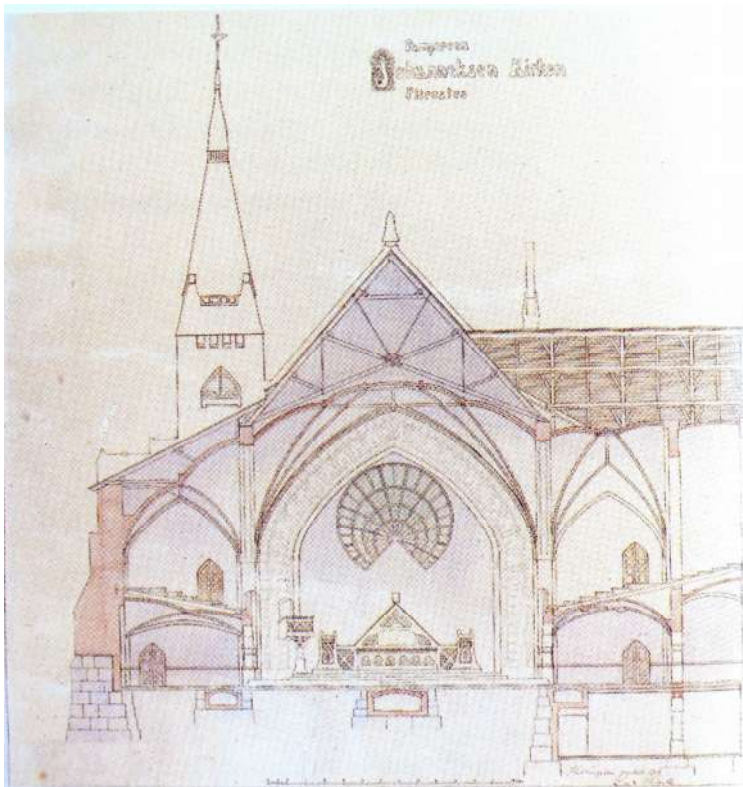
KUVA 29. Suurin tähtiholvi sekä sivulaivojen holveja (Kuva: Riina Kangasluoma 2016)

8.2 Rakenteet

Kuten monien aikakautensa rakennusten, myös Tampereen tuomiokirkon kantavat seinät
on muurattu täystiilimuurina, ja sen ulkopinnassa on graniittiverhous. Tiilimuri on noin
100 cm paksu korkeimmassa tornissa, ja noin 50 cm paksu muualla. Kiveys ei ole kovin

vakaa, sillä kivien lappeita ei ole hakattu saumapinnoilta ja kivet ovat ohuimmillaan alle 50 mm paksuja. Sidekiviä on noin 1 kpl/m². Tiilimuurin ja kiveyksen välinen rako on alun perin ollut laastilla täytetty. (Hakala 1993, 3.) Ulkuvuorauksen saumauksen ja tuuletuksen korjaaminen tehtiin vuosina 2006–2007, jolloin kiveyksen ja tiilimuurin väliin asennettiin alumiininen tuuletuskennosto.

Kirkon alla on koko pohjan alan kokoinen kellarikerros, josta tosin kaikki tilat eivät ole käytössä. Kellarin seinät ovat perusmuuria, joka on tehty lohkotuista kivistä. Perusmuuri levenee alaspäin, ja on enimmillään noin metrin paksuinen (kuva 30). Korkeimman tornin alla muuri on selvästi muuta perusmuuria paksumpi. Kivinen (1986, 65) kertoo, että lattiat on ”laskettu betonilla”.



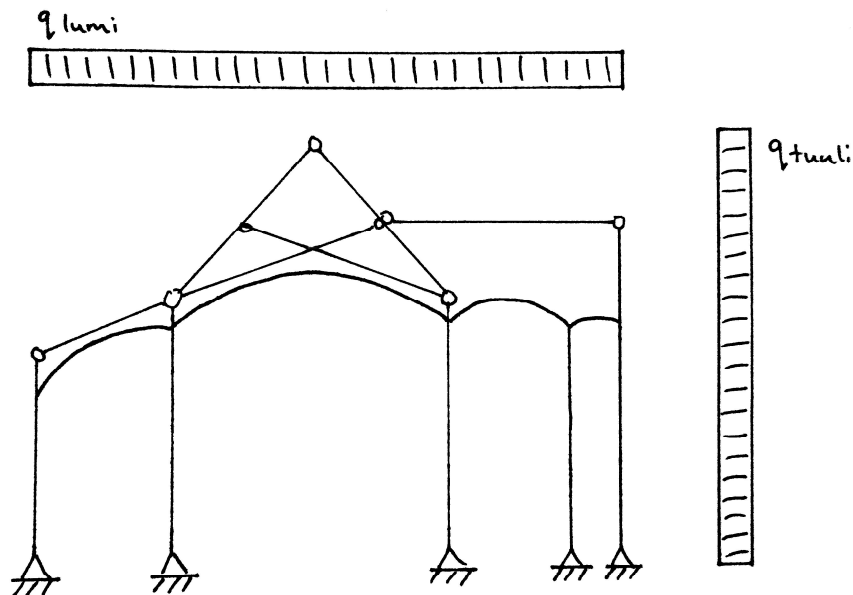
KUVA 30. Tampereen tuomiokirkon poikkileikkaus itään päin (Kivinen 1986, 54)

Korkeimman tornin huippu on metallirunkoinen ja runkokuoneen kattoa kannattelevat saksikattotuolit. Leikkauspiirroksesta huomaa, että kattotuolin vetotangot ovat metallia ja puristussauvat puuta. Satulakatoissa aluskatteena on galvanoitu pelti ja torneissa huopa, päällä on kattotiilet. Saksikattotuolin alla on hyvin tilaa laakealle tähtiholville, jonka jänneväli on 16 metriä. Holvi on muurattu kevyestä hohkatiilestä sementtilaastilla. (Kivinen

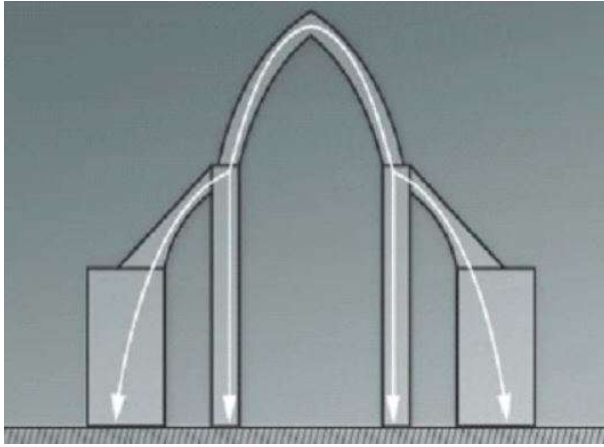
1986, 64, 65, 227.) Se tukeutuu neljään pisteeseen, joista kaksi ovat seinillä alttarin molemmin puolin, ja kaksi suurilla graniittipylväillä. Kirkossa on paljon muitakin pienempiä tähti- ja ruodeholveja sekä pylväitä joihin ne tukeutuvat. Lisäksi lehtereiden aluset ovat ruodeholvatut.

8.3 Staattinen toiminta

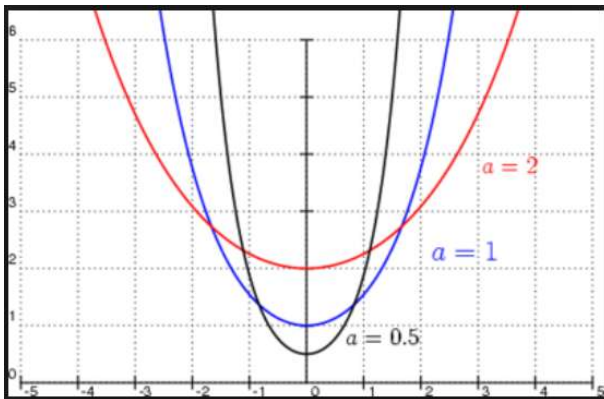
Tuomiokirkon staattista toimintaa tarkasteltaessa suurin huomio kiinnittyy moniin holveihin ja voimien siirtymiseen niiden kautta seinille, pilareille ja edelleen perustuksille (kuvio 5; kuva 31). Holvit ovat tähti-, ja ruodeholveja ja ketjukäyrän muotoa mukailevia. Ylösalaisin käännetty ketjukäyrä on hyperbolisen kosinin muotoinen (kuvio 6). Käytännössä muoto on se, millaiseksi ketju asettuu kun sitä roikotetaan molemmista päistään. Holvissa, joka on rakennettu tähän muotoon, ei esiinny lainkaan vetojännityksiä, vaan ainoastaan puristusjännityksiä. Tiilet ja laasti eivät kestä hyvin vetoa, joten ketjukäyrän muotoinen holvi on erittäin kestävä.



KUVIO 5. Tuomiokirkon periaatteellinen rakennemalli

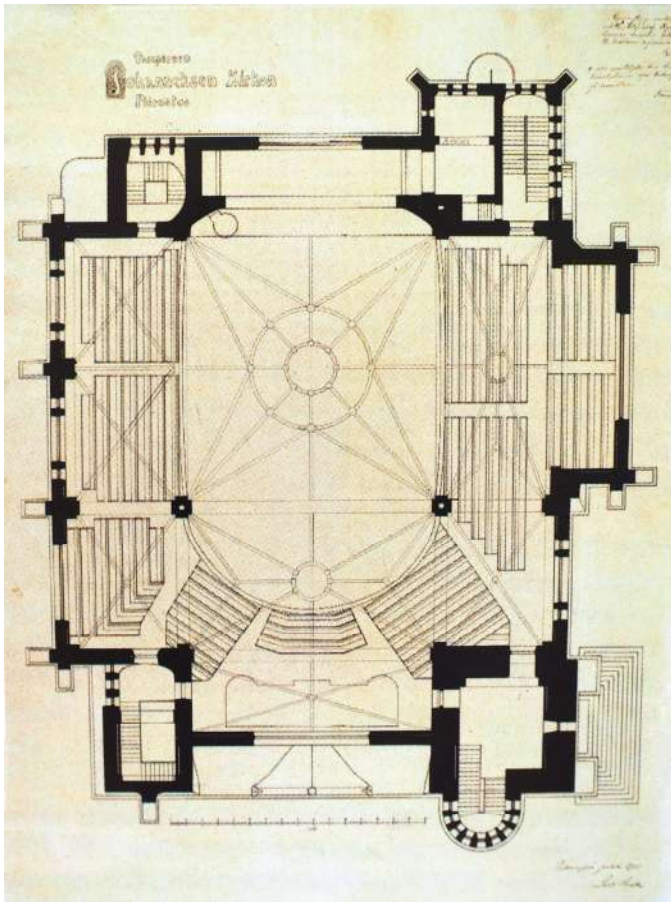


KUVA 31. Sivulaivat johtavat osan ylhäältä tulevista kuormista perustuksille ja samalla tukevat keskilaivaa levittävien vaakavoimien vaikutusta vastaan



KUVIO 6. Ketjukäyriä parametrin a eri arvoilla.

Koska tuomiokirkon holvit ovat kolmiulotteisia ja useimmiten symmetrisiä, voimat jakautuvat tasaisesti niiden jokaiseen kannatuspisteeseen. Pohjakuvasta (kuva 32) nähdään, että vasemmalla olevalla pohjoisella sivuseinällä on neljä tukipilasteria, jotka tukevat seinää holviston horisontaalisen tukivoiman synnyttämää työntöä vastaan. Eteläseinällä ei pilastereita ole, vaan työntö otetaan vastaan poikkipäädyltä. Lehtereiden päällä ja alla olevat sivulaivojen holvit osaltaan kumoavat suuren keskiholvin sivuttaistyönnön vaikutusta tukipisteillä. Pitkittäissuunnassa työntö otetaan vastaan päätyjen kolmella tornilla.



KUVA 32. Lehterikerroksen pohjapiirroksesta näkyvät monet holvit (Kivinen 1986, 53)

9 TORNILLISIA RAPATTUJA KIRKKOJA 1920–30-LUVUILLA

9.1 Tyylipiirteet

Tämän aikakauden kirkot ovat selvästi vähemmän yhteneviä keskenään kuin edellisten aikakausien. Yhtenäisenä piirteenä on kuitenkin pitkäkirkon muoto, torni sekä rapattu tiili seinämateriaalina. Uutuutena tuli campanile-torni, mikä tarkoittaa kirkon kellotornia, joka on rakennettu sivuun itse kirkkorakennuksesta. Rautabetoniakin on käytetty ensimmäisiä kertoja.

Mäntän kirkko

Tornillisen pitkäkirkon on suunnitellut arkkitehti W. G. Palmqvist ja se on valmistunut vuonna 1928 (kuva 33). Barokkiklassismia edustava kirkko on toteutettu nousukaudella varoja säästämättä (Knapas & Tirilä 2008, 30). Se on rakennettu tiilestä ja rapattu vaaleanruskeaksi. Seinien alaosiin on istutettu koristeeksi pulterikiviä. Satulakattoisesta runkokuoneesta ulkonee monikulmainen kuori ja sivuseinien molemmin puolin matalat satulakattoiset kylkiäiset, jotka avautuvat kirkkosaliin. Yksilaivaista salia kattaa kookas ruodeholvi (kuva 34). Kirkko on saanut kirkkolain suojelun 25.2.2003.



KUVA 33. Mäntän kirkko (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Mäntän kirkko)



KUVA 34. Mäntän kirkon kirkkosali (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Mäntän kirkko)

Pohjaslahden kirkko

Kauno S. Kallion suunnittelema Pohjaslahden kirkko on valmistunut vuonna 1931 ja se edustaa 20-luvun klassismia (Haapio & Luostarinen 1980, 385) (kuva 35). Tiilestä rakennettu pitkäkirkko on rapattu sisä- ja ulkopuolelta. Kirkon länsipäässä on runkokuoneen levyinen, portaittain kapeneva satulakattoinen torni, jonka eri kerroksissa on seurakuntasali, kirkkosaliin avautuva lehteri, kerhotiloja ja ylinnä kellohuone (Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2009b). Ruonkokuone ja sen itäpäässä oleva matala ja kapea sakaristo ovat myös satulakattoisia. Tornin ja runkokuoneen yhtymäkohdassa kummallakin puolella on pienet pulpettikattoiset eteizrakennukset. Kirkkosali on yksiläivainen ja tasakattoinen. Pohjaslahden kirkko on kirkkohallituksen päätöksellä suojeltu 1.4.2003.



KUVA 35. Pohjaslahden kirkossa on massiivinen torniosa (Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009b)

Viinikan kirkko

Viinikan kirkko edustaa 30-luvulla rakennettuja kirkkoja, joissa tyyllisesti näkyy sekä 20-luvun klassismia että funktionalismia (Tampereen seurakuntayhtymä, Viinikan kirkko) (kuva 36). Vuonna 1932 valmistuneen kirkon on suunnitellut Yrjö Armas Was-kinen voittuaan arkkitehtikilpailun. Kirkko on viimeinen perinteisen kirkkorakennus-tyylin edustaja siinä mielessä, että sitä seuranneet kirkot ovat vapaammin muotoiltuja (Helin 1992, 64). Toisaalta Viinikan kirkko edustaa täysin uudenlaista ajatusta yhdistää seurakunnalliset työtilat ja pappila itse kirkkorakennukseen, jolloin ne muodostavat yh-tenäisen kokonaisuuden (Tampereen seurakuntayhtymä, Viinikan kirkko). Kokonaisuus on kolmiomainen, ja rakennusten keskelle jää suljettu sisäpiha. Campanile-tyyppinen kel-lotorni on sijoitettu runkokuoneen länsipäädystä sivuun. Kirkkohallitus antoi Viinikan kirkolle suojelupäätöksen 28.3.2006.

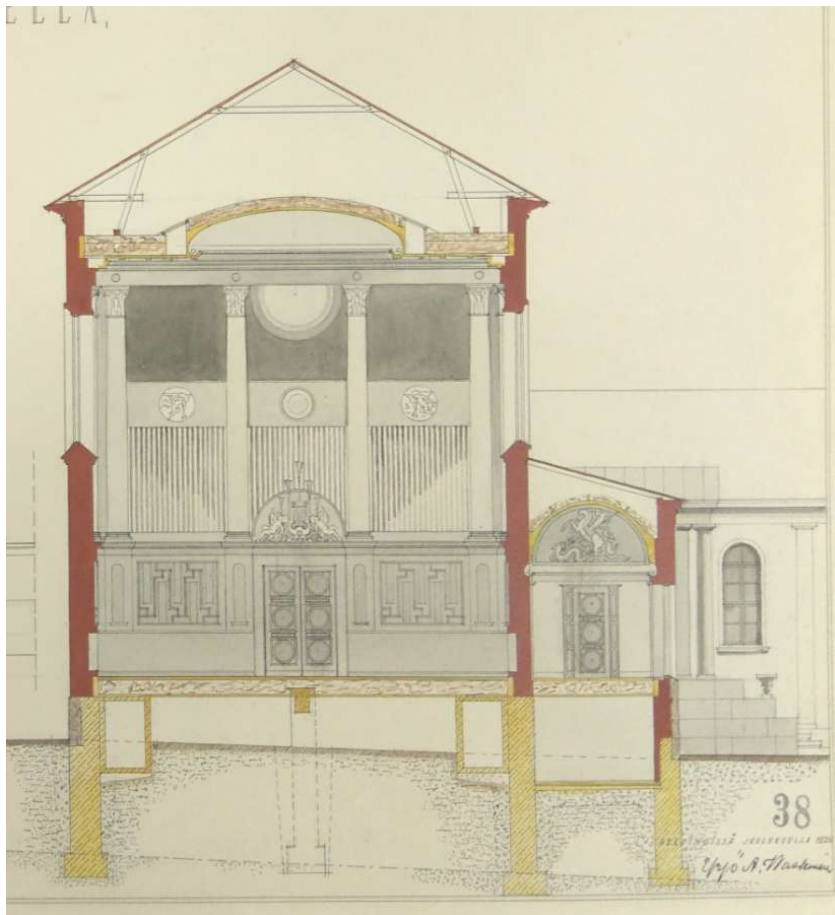
Suorakaiteinen pitkäkirkko on muurattu tiilestä ja sen julkisivut on rapattu. Sitä kattaa laakea satulakatto, joka on kannatettu kattotuoleilla. Runkokuone on yksilaivainen ja sen yllä on rautabetonista valettu tasainen yläpohja, jossa on kolme kupolimaista syvennystä. Kuori on puolipyöreän mallinen ja runkokuoneesta ulkoneva, ja sen alla olevassa kerrok- sessa on sakaristo. Kirkkosalin takaosassa on urkulehteri.



KUVA 36. Viinikan kirkko. Oikealla kirkkosali, keskellä erillinen campanile-torni ja vasemmalla seurakuntatilat (Kuva: Riina Kangasluoma 2016)

9.2 Rakenteet

Aikakauden kirkkojen seinät muurattiin useimmiten kantavana täystiilimuurina joka rapattiin sisältä ja ulkoa. Näin on myös kaikissa esimerkkikirkoissamme. Tiiliseinien alla on joko luonnonkivinen tai betoninen perusmuuri. Mäntän kirkon alapohjana on luultavasti maanvarainen rautabetonilaatta ja Viinikan kirkossa ryömintätilaan rajoittuva puurakenteinen eristetty alapohja, joka tukeutuu betonisen perusmuurin päälle sekä keskellä pitkittäissuuntaiseen betonipalkkiin, jota kannattelevat pilarianturat (kuva 37). Pohjaslahden kirkosta ei rakennuspiirustuksia ole saatavilla, joten sen lattia- ja perustusrakenteet jäävät epätietoon.



KUVA 37. Viinikan kirkon leikkauspiirros länsipäätä kohti. Kattoristikkoa voisi jo kutsua kattotuoliksi. Yläpohjan betoniholvi on eristetty yläpuolelta (Tampereen seurakuntayhtymän arkisto)

Kirkoissa vesikattoa kannattelevat puiset kattoristikot. Yläpohja sen sijaan on kaikissa erilainen. Mäntän kirkossa on suuri 13 metriä korkea tiilinen ruodeholvi, jonka neljä tukipistettä ovat kirkon seinillä. Pohjaslahden kirkon puista yläpohjaa kannattelevat massiiviset rautabetonipalkit (kuva 38) ja Viinikan kirkon yläpohja on valettu kokonaan rautabetonilla (kuva 39).



KUVA 38. Pohjaslahden kirkon kirkkosalissa näkyvät yläpohjan betonipalkit (Geocaching 2016)



KUVA 39. Viinikan kirkon kirkkosali ja yksi yläpohjan kupoleista (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Viinikan kirkko)

9.3 Staattinen toiminta

Kaikissa kolmessa kirkossa niiden seinät toimivat jäykistävinä rakenteina. Mäntän kirkon staattinen toimintaperiaate on samanlainen kuin Tampereen tuomiokirkossa, johtuen holvatusta yläpohjasta. Ruodeholvin tukipisteiden vaakasuuntaisiin työntövoimiin vastaavat päädyissä torni ja ulkoneva kuori, sekä sivuseinät ja niillä olevat matalat ristivarret. Pohjaslahden kirkon runkona on kantava seinä-palkki -rakenne. Tiiliseinien päälle tukeutuvat rautabetonipalkit, jotka kulkevat runkokuoneen poikki kantaen yläpohjan kuorman ja sitoen sivuseinät toisiinsa. Palkit aiheuttavat pistemäisiä kuormituksia sivuseinille. Viinikan kirkon runkona taas on kantava seinä-laatta -rakenne, sillä yläpohja on valettu kokonaan rautabetonilla. Laatta on todennäköisesti ristiinkantava, sillä se on tuettu kaikilta reunoiltaan.

Näissä kirkoissa on ensimmäisen kerran huomioitava rakennepaksuuksilla seinien ulkopintaan muodostuva veto, sillä sivuseinät ottavat lähes kaiken yläpohjan ja vesikaton aiheuttaman kuorman vastaan ilman ulkopuolisia tuentoja. Katon tukipisteiden ollessa seinien sisäreunoilla sydänkuvion reuna-alueen ulkopuolella (liite 5), syntyy seinien ulkopinnoille vetoa, joka hallitaan riittävällä rakennevahvuudella. Rakenteiden omapaino ja niille todennäköisesti tulevat kuormat välittyvät seinien kautta perustuksille.

10 UUSIA MUOTOJA 1950- JA 1960-LUVUILLA

10.1 Tyylipiirteet

1950-luvulla rakennustekniikan luomat mahdollisuudet ja erityisesti ennen vain suurissa hallirakennuksissa käytetyt kuorirakenteet sallivat rohkeasti omaperäisten kirkkojen rakentamisen (Knapas & Tirilä 2008, 11). Uuden valutekniikat, kuten betonin liukuvalu, ovat ensimmäistä kertaa esillä Kalevan kirkossa. Teräsbetonia käytettiin erityisesti katon kannatinpalkeissa, ja tätä myöden uutena kattomuotona tuli käyttöön tasakatto. Kirkkojen ei enää tarvinnut näyttää toistensa kopioilta, vaan uusia muotoja kokeiltiin rohkeasti. Se ei aina miellyttänyt yleisöä, mutta yksilölliset rakennukset toivat vaihtelua kirkkoarkkitehtuuriimme ja kertoivat rakennustekniikoiden edistymisestä. Kirkkojen pohjamuodot vaihtelivat perinteisistä pitkäkirkoista täysin uusiin muotoihin, kuten Oriveden soikeanmuotoiseen kirkkoon. Kuoriosaa ei enää tarvinnut korostaa, vaan pelkkä alttarikaide riitti erottamaan sen muusta kirkkosalista (Knapas & Tirilä 2008, 11).

Viialan kirkko

1940-luvulla muotiin tuli jyrkkälappeinen, keskiaikaisesta kivikirkosta innoituksensa saanut kirkko, jonka viereen rakennettiin erillinen kellotorni (Knapas & Tirilä 2008, 10). Viialan kirkko on Kulttuuriympäristön rekisteriportaalin (Viialan kirkko) mukaan tyylistä hyvin säilynyt esimerkki, ja se valmistui vuonna 1950 Jarkko Tähtisen piirtämänä (kuva 40). Rakennusmateriaalina on rapattu tiili. Kirkon sisäänkäyntipäädyssä on keskiaikaisen kivikirkkojen päätykoristeluja mukaileva pystyikkunoiden sommitelma (Knapas & Tirilä 2008, 88). Campanile-tyyppisen kellotornin alaosa on koristeltu sotien jälkeiselle arkkitehtuurille tyypillisin liuskekivin, joita on käytetty myös pääoven eteiskatoksessa. Rakennusmassasta ulkonee kapeampi kuoriosaa ja matala sakaristo, sekä vuonna 1982 rakennettu kaksikerroksinen laajennusosa. Lisäsiiven seurakuntasali on yhdistettävissä yksiläiväiseen kirkkosaliin, jossa on puinen, tasalakinen holvimaisesti muotoiltu yläpohja. Kirkkohallituksen suojelupäätös on annettu 13.8.2003.



KUVA 40. Viialan kirkko (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Viialan kirkko)

Oriveden kirkko

Uudet muodot näkyvät hyvin vuonna 1961 valmistuneessa Oriveden kirkossa, jonka ovat suunnitelleet arkkitehdit Kaija ja Heikki Siren. Knapaksen ja Tirilän (2008, 117) mukaan kirkko kuuluu suomalaisen uudistuneen kirkkoarkkitehtuurin merkkiteoksiin, ja se saikin kirkkohallituksen suojelupäätöksen 13.8.2003. Kirkko on rakennettu viidestä valkoiseksi rapatusta kaarevasta tiiliseinästä, joiden välissä ovat pystyt ikkunaseinämät (kuva 41). Pohjamuoto on soikio, ja sisällä on voimakas keskeiskirkon tunnelma. Kirkko on torniton ja siinä on loiva satulakatto. Kattoa kannattelevat massiiviset teräsbetonipalkit. Runko-huoneen takaseinää kiertää kaareva lehteri, ja seurakuntasali on liitettävissä kirkkosaliin.



KUVA 41. Oriveden kirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)

Kalevan kirkko

Arkkitehtikilpailun voitettuaan Reima ja Raili Pietilä saivat suunniteltavakseen kirkon Kalevaan. Kirkko on valmistunut vuonna 1966 ja se on eräs merkittävimpiä uudemman kirkkoarkkitehtuurimme esimerkkejä (Haapio & Luostarinen 1980, 326) (kuva 42) ja se on suojeltu kirkkohallituksen päätöksellä 28.11.2006. Kirkon monumentaalisuus on saatu aikaan korkeuksiin kohoavilla kourumaisilla seinillä, joiden väleihin jää 18 lattiasta kattoon ulottuvaa lämpölasikkunaa. Seinät on päällystetty ulkopuolelta vaaleankeltaisilla tiililaatoilla ja sisältä ne ovat betonipinnalla. Tasakaton päällä kohoaa pieni kellotorni.

Epäsymmetrisen ja yksilavaisen pitkäkirjon pohjamuoto jäljittelee Riekkolan (1985a, 5) mukaan kalaa. Seinien korkeus on 30 metriä ja niiden muoto on sisällä julkisivuille käännteinen. Betoninen yläpohja on verhoiltu puulla. Lattia viettää pääovelta alttaria kohden puoli metriä alaspäin. Pääkerroksessa on kirkkosalin lisäksi toimituskappeli ja sakaristo, ja pohjakerroksessa seurakuntasali ja teknisiä tiloja. Korkeasta massasta ulkonee pohjois-sivulla neljä matalampaa osaa joissa on seurakunnan tiloja.



KUVA 42. Kalevan kirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)

10.2 Rakenteet

Viialan kirkon seinät ovat rapattua tiilimuuria (Haapio & Luostarinen 1980, 383). Kirkosta ei ole saatavilla rakennekuvia, joten perustus-, ala- ja yläpohjarakenteet jäävät epätietoon. Oletettavasti perustuksena on joko luonnonkivinen tai betoninen perusmuuri ja antura, ja kattokannattajina puiset kattoristikot, koska kirkkosalissa näkyy holvimaisen yläpohjan läpi tulevat puiset kitapuut (kuva 43). Toisaalta tämän tyyppisissä kirkoissa muualla Suomessa on käytetty usein teräsbetonia, kattolapteen suuntaisia kannatinpalkkeja. Vesikatto on katettu kattotiilillä.



KUVA 43. Viialan kirkon kirkkosali (Kulttuuriympäristö rekisteriportaali, Viialan kirkko)

Oriveden kirkon seinät on muurattu puolentoista tiilen paksuisiksi niin, että kahden juoksu-tiiliseinän väliin jää puolen tiilen levyinen eristetty rako. Kuoret on sidottu toisiinsa kahden metrin välein olevilla tiilipylväillä. Näiden tiilipylväiden päällä kulkevat teräsbe-toniset kattopalkit kannattaen loivaa kuparipäällysteistä kattoa. Kaikki seinät eivät ole yhtä korkeita, vaan kattopalkit ovat joko liittyneinä niihin sivusta tai ne lepäävät seinien päällä (kuva 44). Matalampien seinien päällä kulkee ikkunarivistöt. Perustuksena on te-räsbetoninen jatkuva perusmuuri ja antura. Alapohjasta ei ole löytynyt tietoja.



KUVA 44. Oriveden kirkon kaarevat seinät ja niiden päälle kiinnitetyt kattopalkit (Mu-seot Online, Orivesi, kirkko)

Kalevan kirkko on ainoa kirkoistamme, jossa betoniset seinät on valettu liukuvaluteknii-kalla. Seiniä on 18 kappaletta ja ne kaikki ovat kourumaisia ja verhoiltu ulkoa tiililaatoilla (kuva 45). Betonin ja tiilen välissä on kova lämmöneriste. Kirkko on perustettu kallion varaan, sillä se sijaitsee kalliokukkulan laella. Perustuksena on käytetty jatkuvaa teräsbe-tonista perusmuuria. Alapohjana kirkkosalissa on kantava teräsbetonilaatta. Ensimmäistä kertaa on käytössä liukuvalun ohella esijännitetyt kattopalkit. Niitä kulkee kirkkosalin poikki kahdeksan kappaletta ja niiden päällä on paikallavalettu teräsbetonilaatta. Vesi-katto on toteutettu bitumikermikatteella jonka päällä on singeliä.

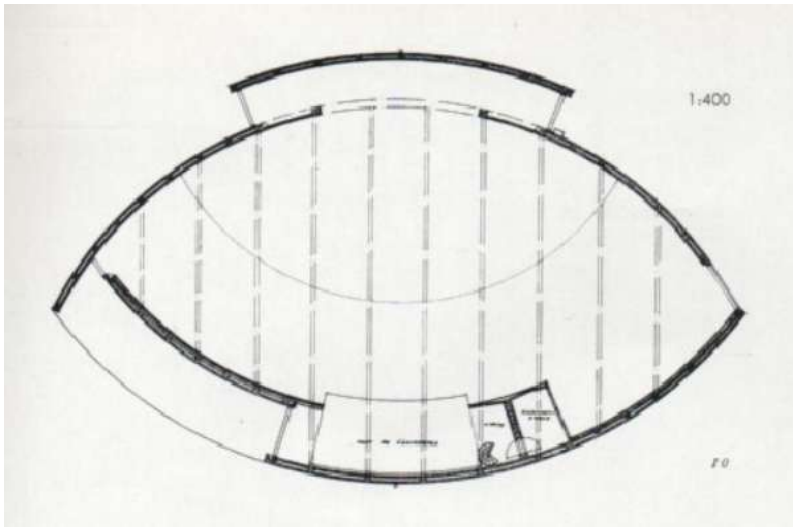


KUVA 45. Kalevan kirkon liukuvaletut seinät sekä kattopalkisto (Kuva: Riina Kangasluoma 2016)

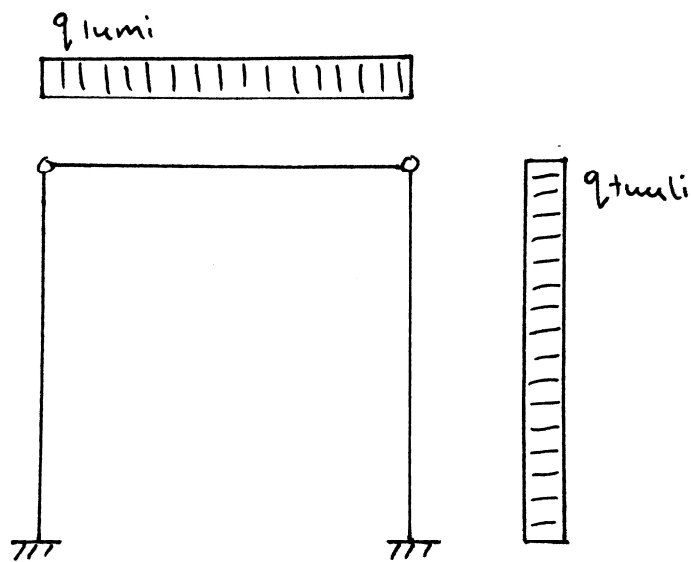
10.3 Staattinen toiminta

Staattisesti kaikki aikakauden esimerkkikirkot poikkeavat toisistaan. Kuitenkin kaikissa kirkoissa seinät toimivat jäykistävinä rakenteina. Viialan kirkon massiivinen tiilimuuri kantaa itse itsensä ja jäykistää seinät vaakavoimille. Kattoristikot johtavat kuormista johtuvat voimat seinille ja seinät johtavat ne edelleen perustuksille. Oriveden kirkolla tiiliseinät ovat kaarevia, ja kaarevuutensa vuoksi ne eivät kaadu. Seinät sidottuina kattopalkkeilla toisiinsa muodostavat vakaan rakenteen (kuva 46). Kalevan kirkon liukuvaletut betonikouruseinät ovat mastopilareita, joten erillistä jäykistystä ei tarvita. Tässäkin tapauksessa kaareva seinämuoto parantaa niiden pystyssä pysymistä ja kattopalkit sitovat rakenteet yhdeksi kokonaisuudeksi.

Tasakatot joutuvat kovemmalle rasitukselle kuin satulakatot, koska lumikuorma rasittaa koko painollaan rakenteita (kuvio 7). Tasakattojen kattokannattajapalkit ovat erittäin korkeita, koska niiden pituus on suuri ja veto alapinnassa muodostuu mitoittavaksi suureeksi.



KUVA 46. Oriveden kirkon pohjakuva urkupalvelta. Viisi tiiliseinää ja niihin liittyvät kattopalkit hahmottuvat kuvasta. Kuoriossa erottuu kuvan yläreunalla (Arkkitehti 1963, 7)



KUVIO 7. Kalevan kirkon yksinkertaistettu rakennemalli

11 1970-LUVUN MATALA KIRKKOTYYLI

11.1 Tyylipiirteet

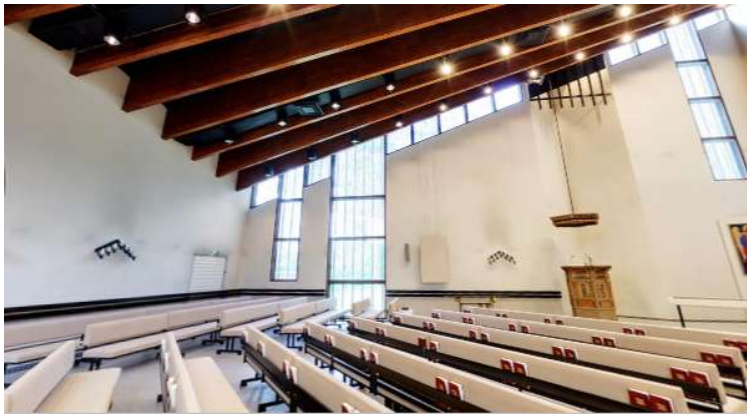
1970-luvulla arkkitehtuuri muuttui energiakriisin myötä matalaksi ja taloudelliseksi. Tämä vaikutti myös kirkkojen ulkomuotoon, ja aikakauden kirkot ovatkin huomattavasti matalampia ja vaatimattomampia kuin edeltäjänsä. Seurakuntatilat ovat pääsääntöisesti aina itse kirkon ohessa, ja niillä voidaan lisätä kirkkojen istuinpaikkakapasiteettia. Tiili on edelleen pysynyt pääsääntöisenä rakennusmateriaalina, mutta mukaan on tullut Pispalan kirkossa esillä oleva kuorielementtiseinä.

Pispalan kirkko

Pispalan kirkko on rakennettu vuonna 1971 sitä vanhemman seurakuntatalon yhteyteen (kuva 47). Neliömäisen, elementtirakenteisen kirkon suunnitteli Jaakko Ilveskoski. Siinä on ulkoneva kellotorni ja katon muotona taittuva hyperboloidi, joka on päällystetty kolminkertaisella bitumihuovalla. Pohjois–eteläsuuntaisessa kirkossa alttari on asetettu luoteiskulmaan ja yksiläivaisen kirkkosalin suunta on diagonaalinen (kuva 48). Taittuvan hyperboloidisen katon muoto sekä jykevät liimapuupalkit näkyvät kirkon sisällä.



KUVA 47. Pispalan kirkko (Kuva: Riina Kangasluoma 2016)



KUVA 48. Pispalan kirkon kirkkosali (Tampereen seurakuntayhtymä, Pispalan kirkko)

Härmälän kirkko

Härmälän kirkko on rakennettu vuonna 1972 Pispalan kirkon mukaisesti sitä vanhemman pappilan ja seurakuntatalon yhteyteen. Suunnittelijoina olivat Elma ja Erik Lindroos. Suorakaiteinen pitkäkirkko on rakennettu puuelementeistä ja rapatusta tiilestä (kuva 49). Loivaa satulakattoa vastaa kirkkosalissa lautainen taitekatto. Yksiläivaiseen kirkkosaliin voidaan liittää seurakuntasali lisätilaa tuomaan. Urkulehteri on alttarin vastapäisessä päädyssä.

Härmälän kirkko näyttää vaatimattomalta rakennukselta, mutta sen kirkkosalissa näkyvät jyrkät kolminivelkehät nostivat sen mukaan työhön (kuva 50). eteläisellä sivuseinällä kehien väliset osat ovat alaosastaan tiilirakenteiset ja yläosat ovat ikkunapintaa. Vastakkaisella seinällä ikkunoita on vähemmän.



KUVA 49. Härmälän kirkko (Tampereen seurakuntayhtymä, Härmälän kirkko)



KUVA 50. Härmälän kirkon kirkkosalissa huomio kiinnittyy jyrkeviin kolminivelkehiin (Tampereen seurakuntayhtymä, Härmälän kirkko)

Hervannan kirkko

Reima ja Raili Pietilän toinen Tampereelle suunnittelema kirkko on Hervannan kirkko vuodelta 1979 (kuva 51). Kirkko ja seurakuntatilat ovat samassa rakennuksessa Hervannan vapaa-aikakeskuksen kanssa niin, että kirkkosali on rakennuksen keskellä eikä siinä ole yhtään ulkoseinää. Rakennus on rakennettu puhtaaksimuuratusta poltetusta savitiilestä ja se jäljittelee Tampereen vanhaa keskustaa Tammerkosken partaalla sijainneine punatiilisine tehdasrakennuksineen (Quantrill 1984, 231). Rakennus on matala ja tasakattonen. Koska kirkkosali sijaitsee kompleksin keskellä, vain kattoikkunat antavat sinne valon.

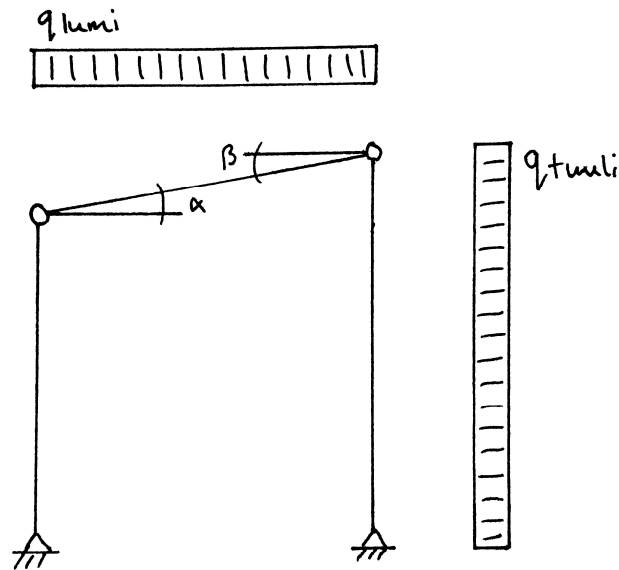
Kirkkosalin pohjamuotona on neliö, ja kirkko on yksiläivainen pitkäkirkko. Pääsisäänkäynnit ovat alttarin molemmin puolin ja alttarin yläpuolella on poikkeuksellisesti urku-lehteri. Yleisöparvi on alttarin vastaisessa päässä. Kirkkosalin ympärille ryhmittyvät kahdessa kerroksessa muut seurakuntatilat, jotka voidaan tarvittaessa yhdistää kirkkosaliin.



KUVA 51. Hervannan kirkko (Tampereen seurakuntayhtymä, Hervannan kirkko)

11.2 Rakenteet

Pispalan kirkossa on käytetty seinissä kantavaa paikallavalettua teräsbetoniseinää, se on kosteus- ja lämmöneristetty, ja ulkopintana on maalaamaton betoninen kuorielementti. Kirkkosali on osittain maanpinnan alapuolella, ja tällöin kuorielementti on korvattu paikallavaluseinällä ja rakenne on vedeneristetty ulkoa valumavesiä vastaan. Kirkko sijaitsee Pyynikin soraharjulla eikä maa siksi roudi. Seinien alla kulkee jatkuva teräsbetoninen perusmuuri sekä antura. Antura on rakennuksen sisäpuolella leveämpi niillä kohdin, missä kirkon seinille tulee kuormaa maanpaineesta. Alapohjana on maanvarainen eristetty teräsbetonilaatta. Vesikattoa kannattelevat liimapuupalkit joiden etäisyys toisistaan on 120 cm. Niiden asettelulla ja seinien korkeuseroilla on saatu aikaan taittuvan hyperboloidin muoto (kuvio 8). Vesikattona toimii kolminkertainen huopakate, jonka alla on Paraplan-levyä kahdessa kerroksessa, ja niiden alla mineraalihuopa. Sisäkatto on verhoiltu höylätyllä ponttilaudalla.



KUVIO 8. Pispalan kirkon periaatteellinen rakennemalli, jossa yläpohjan jatkuvana muuttuvat α ja β -kulmat

Härmälän kirkon seinät ovat rapattua puolen kiven tiilimurausta. Sisäpuolella on 30 mm ilmarako, 120 mm paksut Kauhajoen sahan elementit sekä 7,5 mm vahvuiset Luja-levyt. Vain alttaripäädyn seinä on verhoiltu sisältä tiilellä. Perustuksena on jatkuva teräsbetoninen perusmuuri ja antura, alapohjana maanvarainen 80 mm paksu teräsbetonilaatta jonka alla on Leca-soraa ja vesijuntattua soraa. Kolminivelkehät kannattavat satulakattoa jonka rakennekerrokset ulkoa sisällä ovat Minerit-aaltolevy, muovikelmu, tuulettuva ilmaväli, Luja-levy, mineraalivilla, muovitiivistyspaperi sekä tiivis laudoitus.

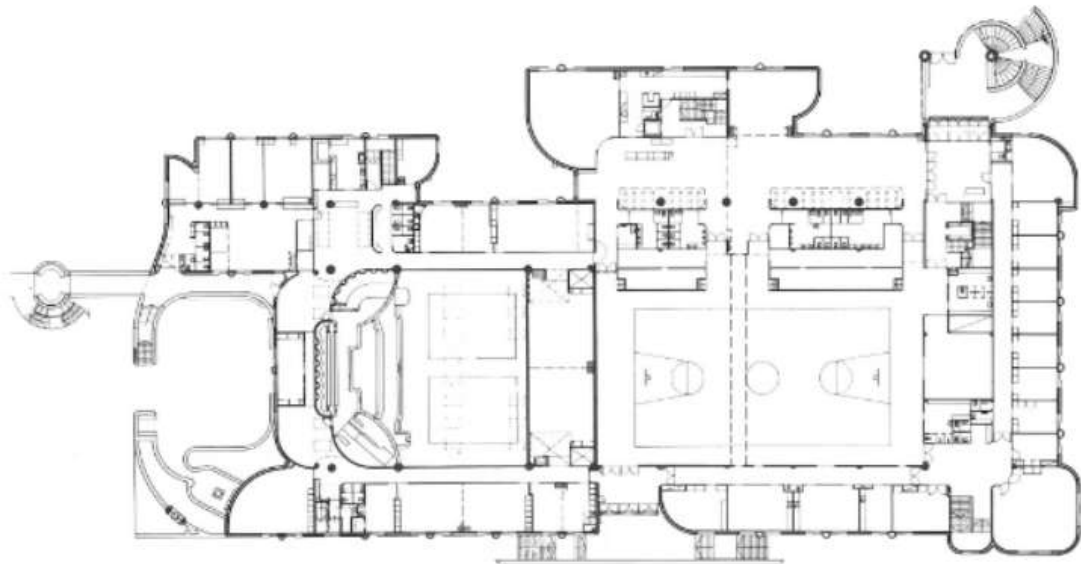
Hervannan kirkon silmiinpistävin piirre on tiilen käyttö kaarevillakin pinnoilla (kuva 52). Tiilipintaiset seinät ovat teräsbetonirakenteiset ja ne on lämmöneristetty mineraalivillalla. Tiililimityksenä on juoksulimitys 1/3 kiven etenemällä. Osa seinistä on verhoiltu sisälläkin tiilellä, osa puulla ja tasoitteella. Pylväät ovat tiilipäällysteistä teräsbetonia. Perustus on jatkuva teräsbetoninen perusmuuri ja antura, alapohja maanvarainen paikallavalettu teräsbetonilaatta. Lehterit ovat myös teräsbetonirakenteiset, samoin kuin katossa kulkevat poikittaiset I-profiiliset pääkannattajat. Ne ulottuvat pääsääntöisen vesikattopinnan yläpuolelle kohottaen kattoikkunoiden toisen reunan ylös. Pääkannattajien alaosan leuan päällä kulkee ripalaatta toiseen suuntaan, ja sen alla alaslaskettu rimakatto, jossa on kappaholvimaisia osia valoaukkojen kohdalla. Vesikattomateriaalina on huopa.



KUVA 52. Pyöreitä muotoja saadaan aikaan taitavalla tiilimuurauksella. Kuvassa Hervannan kirkko (Rehau, Unlimited Polymer Solutions)

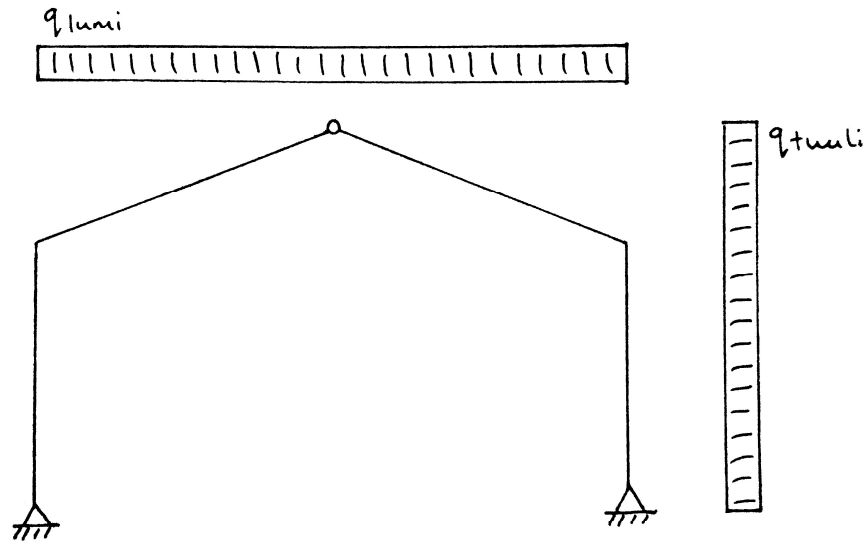
11.3 Staattinen toiminta

Kantavat teräsbetoniseinät jäykistävät Pispalan ja Hervannan kirkot. Seinien päällä kulkevat palkit sitovat rakenteen ja siirtävät katon kuormat eteenpäin. Härmälässä kantavana ja jäykistävänä rakenteena ovat kolminivelkehät. Pispalan ja Härmälän kirkot ovat mittasuhteiltaan staattisuuden kannalta edullisia, kun taas Hervannan kirkkorakennuksen matalat seinät ja suhteellisen laaja pinta-ala antavat haastetta kattokuormia ajatellen. Kirkkosali tosin on rakennuksen keskellä seurakuntatiloilla ympäröitynä, joten monet teräsbetoniset väliseinät ja pilarit jäykistävät ja tukevat runkoa (kuva 53).



KUVA 53. Hervannan kirkon pohjapiirros. Kirkkosali on vasemman osan keskellä (Quantrill 1984, 132)

Härmälän kirkon terävänurkkainen kolminivelkehä toimii itsessään jäykistävänä tekijänä tuulikuormaa vastaan, sillä katon ja seinän runko-osat on yhdistetty momenttijäykästi toisiinsa. Vain toisen suunnan vaakavoimia hallitsemaan tarvitaan erillinen jäykistys. Härmälän kirkossa jäykistykseenä toimivat lujalevyt. Kehärungosta syntyy perustuksille vaakavoima myös pystykuormasta, mikä pitää huomioida perustuksia mitoittaessa (kuvio 9).



KUVIO 9. Härmälän kirkko periaatteellinen rakennemalli

12 NYKYAIKAINEN KIRKKORAKENNUS

12.1 Tyylipiirteet

1970-luvulta siirryttäessä nykyaikaa kohti alkavat kirkot taas muistuttaa taideteoksia ja uusia muotoja kokeillaan rohkeasti. Eritoten monien eri materiaalien ja rakenteiden yhdistäminen erottaa tämän aikakauden edellisistä. Toisaalta joissain kirkoissa on käytetty vain yhtä pintamateriaalia koko kirkossa, mikä saa modernin muodon kanssa aikaan hätkähdyttävän yhdistelmän (kuva 54). Pirkanmaalla on vain yksi kirkko 2000-luvulta, joten vertailua maakunnan sisällä ei voida tehdä.



KUVA 54. Klaukkalan kirkko valmistui vuonna 2004 (Nurmijärvi)

Aitolahden kirkko

Pirkanmaan uusin kirkko on vuonna 2001 valmistunut Aitolahden kirkko (kuva 55). Sen on suunnitellut arkkitehtitoimisto KSOY Arkkitehtuuria. Vanhan seurakuntatalon yhteyteen rakennetun tasakattoisen kirkon julkisivun hallitsevana rakennusosana on puhtaak-simuurattu punatiilinen kaareva muuri, joka on saanut nimekseen Suojamuuri. Seinä toimii kirkkosalin alttariseinänä. Muita rakennusmateriaaleja ovat lasi, teräs ja puu. Runko-huoneen pohjoisseinä on lähes kokonaan lasia ja yhdistävät osat kirkosta seurakuntatiloihin ovat valkoisiksi rapattuja. Kirkko on torniton, mutta kellotapuli on rakennettu irrall-leen rakennusmassasta. Yksiläivaisen kirkkosalin kattoa kannattelevat pilarit ja palkit, ja

alaslaskettu katto-osa on lämpökäsiteltyä koivua. Sakaristo sekä lastenhuone ovat erillisinä matalampina tiloina kirkkosalin sisällä.



KUVA 55. Aitolahden kirkko (Kuva: Petri Markkanen 2016)

12.2 Rakenteet

Kantavana rakenteena toimivat liittopilarit, jotka ovat teräsputkia valettuina sisältä teräsbetonilla, sekä teräsbetonipalkit. Kirkkosalin pohjoisseinä on lasia ja itä-eteläseinä eli Suojamuuri on kahden ja puolen kiven täystiilimuuri ilman lämmöneristeitä. Muuri on 13 metriä korkea ja kallistuu ulospäin 48 mm/m, mikä tarkoittaa ylä- ja alapään välillä noin 60 cm eroa. Sen tiililimityksenä on niin sanottu amerikkalainen limitys, eli yksi sidetiilikkerros ja kolme juoksutiilikerrosta $\frac{1}{2}$ tiilen etenemällä. Altтарin kohdalla muurissa on kuusi metriä leveä aukko, jonka yläpuolista tiiliosuutta kannattelee teräsbetonipalkki muurin sisällä. Lasinen länsiseinä rajoittuu seurakuntatiloihin.

Perustuksena on jatkuva teräsbetoninen perusmuuri sekä antura. Perustus kulkee pilari-linjojen sekä tiiliseinän, urkujen, sakariston ja lastenhuoneen alla. Alapohjarakenteena on ontelolaatta, eriste ja tasausvalu, yläpohjana 250 mm vahva paikallavalulaatta. Vesikatto on tasainen eristetty bitumihuopakatto.

12.3 Staattinen toiminta

Runko on monipuolinen käsittäen pilari-palkki-laatta -järjestelmän sekä erillisen itsensä kantavan seinän. Pääsääntöisenä rakenteena on pilari-palkki-laatta -järjestelmä, jossa pilarit ovat mastopilareita toimien samalla jäykistävänä rakenteena. Palkit kulkevat pilari-linjojen päällä ja osa on kiinnitetty jäykästi pilarin kylkeen. Tämä runkoratkaisu sallii kahden seinän olevan lasiseiniä, jotka kantavat vain itsensä. Paikallavalettu laatta palkkien päällä jäykistää yläpohjan sivuttaissuunnissa.

Tiilimuuri kantaa itse itsensä ja kaarevuutensa vuoksi se ei tarvitse ulkopuolista tukea vaikka kallistuukin ulospäin. Se on vaakaraudoitettu joka neljänestä saumasta sekä pystyraudoitettu ulkoreunoistaan. Seinän vieressä olevat pilarit on liitetty yläpäistään tiilimuuriin lyhyiden palkkien välityksellä. Massiivinen kaareva tiiliseinä sekä kevyet lasiseinät luovat kontrastin toistensa välille (kuva 56), mikä saa pohtimaan voimien kulureittiä perustuksille.



KUVA 56. Aitolahden kirkon kirkkosalin muodostavat tiilinen Suojamuuri ja lasiseinä (Tampereen seurakuntayhtymä, Aitolahden kirkko)

13 POHDINTA

Valitut tutkimusmenetelmät osoittautuivat oikeiksi, mutta kaikkien kirkkojen rakennuspiirustuksia ei löytynyt kirkonarkistoista. Kirjoissa on paljon tietoa kirkoista, mutta rakenteista vain siellä täällä muutamia lauseita. Nyt pystyin keräämään tiedon tähän opinnäytteeseen ja koostamaan siitä selkeitä kirkkojen rakenteita ja runkoja käsitteleviä kokonaisuuksia. Kokonaisuuksista selviävät hyvin pääsääntöisten rakenteiden kehityskaaret ja muutokset.

13.1 Arkkitehtuurin kehitys

Kirkkorakennukset ovat kehittyneet itsenäisenä erityisenä rakennusryhmänään, mutta eivät irrallisina rakentamisen yleisistä kehityslinjoista. Tyyllisuunnat sekä uudet rakennetekniikan ratkaisut näkyvät yhtä lailla kirkoissamme kuin esimerkiksi nykyisissä kerrostaloissakin. Alussa käytäntö saneli rakennusmateriaalin ja -tekniikan valinnan, mutta jo kaksisataa vuotta sitten tyyllisuuntien vaikutus alkoi näkyä kirkoissa. Maailmalta otettiin mallia ja kuuluisat arkkitehdit pääsivät toteuttamaan taidettaan kirkollisissa rakennuksissa, joihin lähes aina valittiin tai kilpailutettiin parhaat suunnittelijat. Käytäntö on jatkunut nykypäivään asti, mistä merkinä meillä on useita arkkitehtuurisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kirkkoja.

Kirkkorakentamisen alkuaikoina kirkon muoto sekä rakennusmateriaali ja -tapa muuttuivat hyvin hitaasti. Muutos saattoi kestää vuosisatoja, sillä tieto liikkui hitaasti ja rakennusmateriaaleina oli lähinnä vain puu ja luonnonkivi. Keskiaikaisissa kirkkoissa ei otettu vapauksia arkkitehtuurin suhteen, vaan kirkot ovat kuin toistensa kopioita. Puun yleistyttyä rakennusmateriaalina, muuttui pitkäkirkko vähitellen keskeiskirkoksi, ja sitä myöden katosivat erilliset sakaristo ja asehuone. Puisten keskeiskirkkojen aikakauden jälkeen tiiliteollisuuden myötä kehittyi korkea uusgootininen pitkäkirkko, joka rakennettiin puhtaaksimuuratusta tiilestä. Kansallisromantiikka muutti uusgotiikanajan kirkon monimuotoisemmaksi ja usein luonnonkivivuoratuksi. Tähän päättyy selkeästi toisistaan erottavat aikakaudet, sillä arkkitehtuurin ja rakennetekniikan monipuolistuttua samankin tyyllisuunnan sisällä olevat kirkot ovat hyvinkin erinäköisiä sekä rakennettu erilaisista materiaaleista.

Uudempien kirkkojen yhteydessä on vaikea puhua esimerkiksi länsipäädystä tai pitkäkirjosta, koska niiden muodoissa on usein otettu paljon vapauksia säntillisiin vanhempiin kirkkoihin verrattuna. Tämän alkaa havaita selkeästi 1960-luvun kirkkoista. Mittasuhteet ovat vaihdelleet korkeista hyvinkin mataliin, yhden kerroksen kirkkoihin, sekä kapeista kirkkoista leveisiin. Lisäksi itse kirkon yhteydessä on usein seurakunnan muutkin tilat, jolloin kirkko on jouduttu sulauttamaan osaksi kokonaisuutta. Joissakin kirkkoissa on mahdollista liittää seurakuntasali kirkkosaliin tuomaan lisätilaa, mikä on järkevää, sillä silloin ei itse kirkkosalia tarvitse mitoittaa koko seurakunnan volyymia ajatellen.

13.2 Runkojen, rakenteiden ja materiaalien kehitys

Hyvin pitkään rakennuksen runkona olivat kantavat seinät, muuratut tai hirsiset, sekä kattoristikko. Yläpohjana oli kaareva holvi, jolla saatiin katettua suurikin kirkkosali. Rakennusrungot ovat kehittyneet monimuotoisemmiksi vasta noin 1930-luvulta lähtien, jolloin alettiin käyttää rautabetonirakenteita. Ensimmäisinä käytössä olivat valetut yläpohjalaatat ja kattopalkit, myöhemmin tulivat teräsbetoniset pilarit, seinät ja kuorielementit.

Perustukset ovat kokeneet vain vähän muutoksia siksi, että hyvin usein kirkkoissa on kantavat, muuratut seinät, jotka vaativat alleen jatkuvan perusmuurin. Aikojen saatossa luonnonkivinen perusmuuri on muuttunut teräsbetoniseksi ja sen alle on valettu jatkuva anтура. Poikkeuksen tähän perustamistapaan tekevät hirsirakennukset, jotka eivät vaadi jatkuvaa perustusta, vaan hirsirakenne voidaan kannattaa pistemäisesti pilareilla. Käytännössä hirsikirkkoissakin on luonnonkivistä muurattu perusmuuri useimmin esteettisyysistä.

Ensimmäisten, vielä olemassa olevien kirkkojen seinärakennusmateriaali Pirkanmaalla on ollut luonnonkivi ja siitä rakennetut kuorimuurit. Muualta Suomesta löytyy myös varhaisia puisia ja tiilisiä kirkkoja. Luonnonkiveä ei keskiajan jälkeen ole käytetty kantavissa seinissä kuin kerran, kun Aitolahteen rakennettiin kansallisromanttisella ajalla keskiaikaista kivikirkkoa mukaileva kirkko, Aitolahden vanha kirkko. Puu, ja siitä nimenomaan hirsi, oli seuraava käytetty seinämateriaali. Sen käyttö seinissä vähenee lähes olemattomiin siirryttäessä 1800-luvun loppupuolelle, jolloin tiili yleistyi seinärakenteissa. Se oli pitkään käytössä kantavissa seinissä, mutta betoni tuli 1960-luvulla niissä vallitsevaksi.

Muutamia täystiilimuureja on kuitenkin rakennettu nykyaikanakin, uusimpana Aitolahden uuden kirkon Suojamuuri. Tiiltä on käytetty myös paljon verhoamassa betoniseiniä. Se on hyväksi ja kestäväksi todettu rakennusmateriaali, jota arvostetaan etenkin Tampereen ympäristössä suuresti. Uusimmat rakennusmateriaalit ovat teräs ja lasi, joita on käytössä Aitolahden kirkossa. Molempia on toki ennenkin käytetty, esimerkiksi vetotangoissa ja ikkunoissa, mutta yhdistämällä terästä ja lasia, saadaan aikaan suuria lasiseiniä. Lasiseinän ohella terästä on Aitolahden kirkossa käytetty myös liittopilareissa, mutta rungoltaan kokonaan tai osittain teräsrakenteisia kirkkoja ei Pirkanmaalla ole.

Ristikkorakenteet katossa on perinteisesti tehty puusta, mutta joskus vetopaarteet on korvattu terästangoilla. Kattoristikko, tai nykykirkkojen kohdalla puhuttaessa kattotuoli, on käytössä satulakattoisissa kirkoissa, kun taas tasakattoisissa kirkoissa on joko teräsbetonipalkisto tai -laatta, tai molemmat yhdessä. Vesikattomateriaaleja on käytetty monipuolisesti, yleisimmät ovat kupari, tiili ja kattohuopa.

Yläpohja oli alussa puinen tai tiilistä muurattu kaareva holvi. Sillä pystyttiin kattamaan avara tila, jota ei olisi voitu kattaa vaakasuoraan kulkevalla katolla sen takia, että puuta ei saatu riittävän pitkänä eikä rautabetonia, teräsristikkoja tai liimapuupalkkeja ollut vielä saatavilla. Nykyään ei kaarevia holveja enää käytetä, eikä niiden rakentamiseen vaadittavaa ammattitaitoa ole enää saatavilla yhtä paljon kuin ennen. Ne korvasi palkein kannatetut tasaiset yläpohjat ja paikallavaletut betonilaatat. Nykyään erillinen yläpohja on tasakattojen myötä kadonnut, ja massiiviset kattopalkit ovat usein näkyvillä kirkkosalissa. Ne on joskus peitetty vain kevyellä alaslasketulla katolla tai akustiikkalevyillä.

Alapohja on kehittynyt paljaasta maapermannosta nykyajan ontelolaatoiksi. Keskiajalla ei erillistä alapohjarakennetta aina ollut, mutta hyvin nopeasti ymmärrettiin eristämättömän lankkulattian vaikutus viihtyvyyden paranemiseen. Kun lankut nostettiin niskojen päälle irti maasta, niiden päälle asetettiin lämmöneriste koolauksineen ja rakenteen päälle rakennettiin toinen lautalaipio, oli syntynyt tuulettuva rossipohja joka edelleen lisäsi kirkkosalien mukavuutta. Kun teräsbetonia ryhdyttiin käyttämään kirkkorakentamisessa, alkoivat rossipohjat vaihtua paikallavaletuiksi, useimmiten maanvaraisiksi betonilaatoiksi. Joskus siis vanha alapohja purettiin ja tilalle valettiin uusi betonilaatta. 1960-luvulta lähtien eristetty paikallavalulaatta on ollut yleisin alapohjarakenne. Myös ontelolaattoja on käytetty uusimmissa kirkoissa.

13.3 Kirkkorakennuksen tulevaisuuden näkymät

Kirkkoja on lähtökohtaisesti rakennettu silloin, kun uusi seurakunta perustetaan ja se tarvitsee oman kirkon. Kasvava seurakuntien jäsenmäärä on ollut myös syy uusien kirkkojen rakentamiseen. Joskus vanha kirkko on palanut tulipalossa käyttökelvottomaksi, tai se on jätetty esimerkiksi huonokuntoisuutensa vuoksi pois käytöstä, jolloin lähistölle on rakennettu uusi, isompi kirkko. Nykyään ei kirkkoja kuitenkaan rakenneta yhtä paljon kuin ennen. Esimerkiksi Pirkanmaan uusin evankelis-luterilainen kirkko, Aitolahden kirkko, on valmistunut viisitoista vuotta sitten. Syynä tähän on nykyajan trendin mukainen seurakuntien jäsenmäärien lasku, jolloin uusille kirkkoille ei ole käyttäjiä eikä seurakunnilla ole resursseja rakentaa niitä. Toisaalta vanhoja kirkkoja arvostetaan ja huolletaan suuremmalla pietetillä kuin ennen, jolloin ne säilyvät muuttumattomina tuleville sukupolville. Kirkkojen suojelu kirkkolailailla yltää vuoteen 1970, joten tätä uudempien kirkkojen huoltamisessa ja remontoinnissa meidän tulee olla erittäin varovaisia, jotta saamme säilytettyä osan lähihistoriaamme.

Kirkko pelkkänä kokoontumistilana alkaa olla vanhanaikainen käsitys, ja tällä hetkellä etsitäänkin malleja kirkkotilan entistä monipuolisemmalle käytölle. Kiinteitä ratkaisuja tulisi välttää, jotta ne eivät rajoittaisi tilan käyttöä vain jumalanpalveluksiin. (Hakoja, Karvala & Meuronen 2001, 102.) Digitaalisuus saattaa tuoda mukanaan etänä lähetetyt jumalanpalvelukset, jolloin joudutaan miettimään videoseinien asentamista ja niiden mahdollista kiinnittämistä rakenteisiin. Tulevaisuudessa perinteisen alttaritaulun voi korvata mediataideteos äänimaailmoineen, mikä saattaa vaikuttaa kirkkotilaan akustiikan puolesta. Uusia ideoita kaivataan, ja Aitolahden kirkon kirkkosalin sisällä oleva lastenhuone on yksi tällainen. Joskus lasten äänet häiritsevät kirkon toimituksia, joten lastenhuoneessa on viihdykettä lapsille, mutta myös ikkuna alttarille päin.

Suurella todennäköisyydellä olemassa olevia kirkkoja tullaan jatkossakin arvostamaan niin pyhättöinä kuin myös rakennuksina. Uusia kirkkojen rakennustahti on hiipunut, mutta uskon, että tulevaisuudessakin kirkkojen arkkitehtuuriin tullaan kiinnittämään suurta huomiota ja uusimpia rakenneratkaisuja ja rakennusmateriaaleja tullaan soveltamaan niissä luovasti. Avaruusristikkoja ei vielä ole käytössä Pirkanmaan kirkoissa, eivätkä alumiinia tai lasi ole vielä yleistyneet rakennusmateriaaleina. Kirkkorakennus ei ole entisensä, mikä vain lisää vanhan arvostusta ja uuden, ennen näkemättömän kirkkokulttuurin yllättävyyttä.

LÄHTEET

Ahola, A. 2011. Ruotsinsalmen linnoituksen ruutikellarien nro 82 ja 83 raunioiden historia- ja kunnostusselvitys. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Arkistolaitos. 2016. Digitaaliarkisto. [www-sivu]. Luettu 1.9.2016. <http://digi.narc.fi/digi/view.ka?kuid=6494285>

Arkkitehti. 1963. Oriveden kirkko. Eripainos. 5/1962. Helsinki.

Eklund, S. & Mentu, S. 2004. Tiilen historiaa Suomessa. Runko. [www-sivu]. Museovirasto. Luettu 4.7.2016. <http://www.nba.fi/tiili/rakennusosat/runko.htm>

Geocaching. 2016. Pohjaslahden kirkko – The church of Pohjaslahti. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. https://www.geocaching.com/geocache/GC2DE1Y_pohjaslahden-kirkko-the-church-of-pohjaslahti?guid=fa94790e-958f-4d4b-aa39-e9b5ff8ea8cd

Haapio, M. & Luostarinen, L. 1980. Suomen kirkot ja kirkkotaide 2. Lieto: Etelä-Suomen Kustannus Oy.

Hakala, S. 1993. Tampereen tuomiokirkko. Kiviverhouksen saumaus- ja korjausraportti 1993. [pdf-dokumentti]. Luettu 13.7.2016. http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovel-lus/rekisteriportaali/raportti/read/asp/hae_liite.aspx?id=125876&ttyyppi=pdf&kansio_id=837

Hakoja, J., Karvala, E. & Meuronen, T. 2001. Viisi kirkkoa. Hämeenlinna: Arkkitehtitoimisto KSOY / Päivä Osakeyhtiö.

Helin, M. 1992. Tampereen kirkot ja hautausmaat. Tampere-Seuran julkaisuja 65. Tampere: Tampere-Seura.

Hiekkanen, M. 2003. Suomen kivikirkot keskiajalla. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.

Hiekkanen, M. 2014. Suomen keskiajan kivikirkot. 3. uudistettu painos. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

Javanainen, J. 2005. Messukylän keskiaikainen kivikirkko. Tampere: Juha Javanainen.

Jeskanen, T. & Leskelä, P. 2000. Oiva Kallio. Suomen rakennustaiteen museon monografiasarja. Helsinki: Suomen rakennustaiteen museo.

Kaila, P. 2007. Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen. Helsinki: WSOY.

Kirkkolaki 26.11.1993/1054.

Kivinen, P. 1986. Tampereen Tuomiokirkko. Porvoo: WSOY.

Knapas, M. T. 2003. Kirkkojen hoito ja restaurointi. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 23. Helsinki: Museovirasto.

Knapas, M. T. & Tirilä, S. 2008. Suomalaista kirkkoarkkitehtuuria 1917–1970. Toinen tarkistettu painos. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 30. Helsinki: Museovirasto.

Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. Juupajoen kirkko. Museovirasto. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/rapea/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=200560

Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. Mäntän kirkko. Museovirasto. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx?sovellus=rapea&taulu=T_KOHDE&tunnus=200814

Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. Viialan kirkko. Museovirasto. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx?sovellus=rapea&taulu=T_KOHDE&tunnus=200610

Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. Viinikan kirkko. Museovirasto. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx?sovellus=rapea&taulu=T_KOHDE&tunnus=200602

Lilius, H. & Kärki, P. (toim.) 2014. Suomen kaupunkirakentamisen historia 2. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

Malkavaara E. 2003. Pyynikin helmi. Tampereen Pyynikin seurakunnan viisi vuosikymmentä. Tampere: Tampereen Pyynikin seurakunta.

Museot Online. Orivesi, kirkko. Martti Jokinen. Museovirasto. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. <http://suomenmuseotonline.fi/fi/kohde/Rakennushistorian+osasto/32994%3A1?itemIndex=48750>

Nummijärvi, M. 2006. Kirkkoarkkitehtuuri. Rakennetun ympäristön historia II -luento. 30.8.2006. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoki.

Nurmijärvi. Kirkot. [www-sivu]. Luettu 24.7.2016. http://www.nurmijarvi.fi/vapaa-aika_ja_kulttuuri/matkailu/nahtavyudet/kirkot

Pälkäneen Vanhankirkon Suojeluyhdistys ry. Historia. Lyhyt oppimäärä. [www-sivu]. Luettu 4.7.2016. http://www.rauniokirkko.net/index.php?PAGE=4&NODE_ID=4&LANG=1

Quantrill, M. 1984. Reima Pietilä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.

Rehau. Unlimited Polymer Solutions. Hervannan kirkko, Tampere. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. <https://www.rehau.com/fi-fi/rakennustekniikka/referenssit-rakennustekniikka/referenssi-hervannan-kirkko/1429502>

Riekkola, J. 1985a. Kalevan kirkko. Tampere: Hämeen Kirjapaino Oy.

Riekkola, J. 1985b. Messukylän kirkot. Tampere: Hämeen Kirjapaino Oy.

Santakari, E. 1977. Kansanrakentajien puukirkot. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.

Sinisalo, U. 1938. Aleksanterin kirkko ja sen uudistustyö vv. 1937-38. Tampere: Tampereen ev.lut. seurakuntain kirkkohallintokunta.

Soikkeli, A. 2001. Katsaus Suomen kirkkojen rakentamisen historiaan. Teoksessa Hakoja, J., Karvala, E. & Meuronen, T. 2001. Viisi kirkkoa. Hämeenlinna: Arkkitehtitoimisto KSOY / Päivä Osakeyhtiö, 104–111.

Suomen betoniyhdistys ry. 1995. Betonirakenteiden perusteiden oppikirja. By 203. Helsinki: Suomen betoniyhdistys ry.

Tampereen seurakuntayhtymä. Aitolahden kirkko. [www-sivu]. Luettu 28.2.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/aitolahden_kirkko?place_id_31330=1

Tampereen seurakuntayhtymä. Aleksanterin kirkko. [www-sivu]. Luettu 24.3.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/aleksanterin_kirkko?place_id_31355=6

Tampereen seurakuntayhtymä. Hervannan kirkko. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/hervannan_kirkko?place_id_31358=8

Tampereen seurakuntayhtymä. Härmälän kirkko. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/harmalan_kirkko?place_id_31360=9

Tampereen seurakuntayhtymä. Messukylän vanha kirkko. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/messukylan_vanha_kirkko?place_id_31368=14

Tampereen seurakuntayhtymä. Pispalan kirkko. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/pispalan_kirkko?place_id_31370=4

Tampereen seurakuntayhtymä. Teiskon kirkko. [www-sivu]. Luettu 30.8.2016. http://www.uusiverso.fi/haku?60634_o=34&743_o=5&hae=HAE&search-terms=2.6+kirkko

Tampereen seurakuntayhtymä. Viinikan kirkko. [www-sivu]. Luettu 27.2.2016. https://tampereenseurakunnat.fi/kirkko_tampereella/kirkot_ja_muut_tilat/kirkot/viinikan_kirkko?place_id_31380=19

Tampereen seurakuntayhtymän arkisto. Rakennuspiirustukset. Tampere.

Vahtolampi, J. Rakennusperintö.fi. Tiilirunko. [www-sivu]. Ympäristöministeriö & Museovirasto. Luettu 25.2.2016 http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/rakenteita_ja_rakennusosia/fi_FI/Tiilirunko/

Valkeapää, L. 2000. Pitäjänkirkosta kansallismonumentiksi. Suomen keskiaikaisten kivi-kirkkojen restaurointi ja sen tausta vuosina 1870–1920. Suomen muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja 108. Helsinki: Suomen muinaismuistoyhdistys.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2009a. Aurejärven kirkko. [www-sivu]. Julkaistu 22.12.2009. Museovirasto. Luettu 23.02.2016. http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=3984

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2009b. Pohjaslahden kirkko. [www-sivu]. Julkaistu 22.12.2009. Museovirasto. Luettu 27.02.2016. http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4642

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2009c. Tampereen tuomiokirkko. [www-sivu]. Julkaistu 22.12.2009. Museovirasto. Luettu 8.3.2016. http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1251

Ylöjärven seurakunta. Aurejärven kirkko. [www-sivu]. [Virtuaaliesittely]. Luettu 30.8.2016. <http://360.ylojarvenseurakunta.fi/?t=66&p=68&h=10&v=-0.06&f=84&lan=0>

LIITTEET

Liite 1. Hakemisto

Esimerkkikirkot on esitetty seuraavassa listassa aakkosjärjestyksessä. Numero viittaa sivuun, jolta kyseisen kirkon esittely löytyy.

Aitolahden kirkko	68
Aleksanterin kirkko	36
Aurejärven kirkko	26
Hervannan kirkko	63
Härmälän kirkko	62
Juupajoen kirkko	32
Kalevan kirkko	56
Messukylän vanha kirkko	21
Mäntän kirkko	47
Oriveden kirkko	55
Pispalan kirkko	61
Pohjaslahden kirkko	48
Pälkäneen Pyhän Mikaelin rauniokirkko	20
Tampereen tuomiokirkko (Johanneksen kirkko)	41
Tampereen vanha kirkko	31
Teiskon kirkko	30
Viialan kirkko	54
Viinikan kirkko	49

Liite 2. Taulukko esimerkkikirkkojen perustiedoista

Aikakausi	Kirkko	Kunta	Valmistumis- vuosi	Suojeltu kirkkolailla
1500-luku	Pälkäneen rauniokirkko	Pälkäne	1480 - 1530	x*
	Messukylän vanha kirkko	Tampere	1510 - 1530	x
1600-luku	Aurejärven kirkko	Ylöjärvi	1924	x
1800-luvun alku	Teiskon kirkko	Tampere	1788	x
	Tampereen vanha kirkko	Tampere	1824	x
	Juupajoen kirkko	Juupajoki	1846	x
1800-l loppu	Aleksanterin kirkko	Tampere	1881	x
1910	Tampereen tuomiokirkko	Tampere	1907	x
1920- ja 1930-luvut	Mäntän kirkko	Mänttä-Vilppula	1928	x
	Pohjaslahden kirkko	Mänttä-Vilppula	1931	x
	Viinikan kirkko	Tampere	1932	x
1950- ja 1960-luvut	Viialan kirkko	Akaa	1950	x
	Oriveden kirkko	Orivesi	1961	x
	Kalevan kirkko	Tampere	1966	x
1970-luku	Pispalan kirkko	Tampere	1971	
	Härmälän kirkko	Tampere	1972	
	Hervannan kirkko	Tampere	1979	
2000-luku	Aitolahden uusi kirkko	Tampere	2001	

* suojeltu muinaismuistolalla

Liite 3. Taulukko esimerkkikirkkojen tyylipiirteistä

Aikakausi	Kirkko	Torni	Tapuli	Pohjamuoto	Laivat	Vesikaton muoto	Yläpohjan muoto
1500-luku	Pälkäneen rauniokirkko	-		pitkäkirkko	1	-	-
	Messukylän vanha kirkko	-		pitkäkirkko, etelävarsi	1	satula	tynnyriholvi
1600-luku	Aurejärven kirkko (valmistunut 1924)		x	pitkäkirkko	1	satula, aumattu	apilanlehtiholvi
1800-luvun alku	Teiskon kirkko		x	ristikirkko, sisäkulmista viistetty	-	satula, aumattu	peiliholvit, keskikupoli
	Tampereen vanha kirkko		x	ristikirkko, erivartinen	-	satula, keskikupoli	tynnyriholvit, keskikupoli
	Juupajoen kirkko		x	keskeiskirkko, 8-kulmainen	-	särmäkartio	särmäkartio
1800-l loppu	Aleksanterin kirkko	x		pitkäkirkko	3	satula	tasakatto, taitekatto, keskikupoli
1910	Tampereen tuomiokirkko	x		pitkäkirkko	3	satula	tähtiholvit
1920- ja 1930-luvut	Mäntän kirkko		x	pitkäkirkko, matalat ristivarret	1	satula	ristiholvi
	Pohjaslahden kirkko		x	pitkäkirkko	1	satula	tasakatto
	Viinikan kirkko		x	pitkäkirkko	1	satula	tasakatto, 3 kupolia
1950- ja 1960-luvut	Viialan kirkko		x	pitkäkirkko	1	satula	taitteinen
	Oriveden kirkko			x soikea	1	satula, loiva	tasakatto
	Kalevan kirkko		x	epäsymmetrinen pitkäkirkko	1	tasakatto	tasakatto
1970-luku	Pispalan kirkko		x	neliömäinen pitkäkirkko	1	taittuva hyperboloidi	taittuva hyperboloidi
	Härmälän kirkko		x	pitkäkirkko	1	satula	taitekatto
	Hervannan kirkko		x	pitkäkirkko	1	tasakatto	tasakatto, kappa-holvimaisia muotoja
2000-luku	Aitolahden uusi kirkko		x	yhdestä kulmastaan pyöristetty neliö	1	tasakatto	kerrostettu tasakatto

Liite 4. Taulukko esimerkkikirkkojen kantavista rakenteista

Aikakausi	Kirkko	Perustus	Ulkoseinä	Vesikaton kannatus	Yläpohja-rakenne	Alapohja-rakenne
1500-luku	Pälkäneen rauniokirkko	Kivilatomus	Kuorimmuuri luonnonkivestä	-	-	Maapermanto
	Messukylän vanha kirkko	Kivilatomus	Kuorimmuuri luonnonkivestä	Ristikkorakenne	Puuholvi	Lankkulattia
1600-luku	Aurejärven kirkko (valmistunut 1924)	Betoninen perusmuuri ja antura	Lankkuseinä ja tukipilarit	Ristikkorakenne	Puuholvi	Betonilaatta + lautalattia
1800-luvun alku	Teiskon kirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Hirsiseinä	Ristikkorakenne	Puuholvi	Rossipohja?
	Tampereen vanha kirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Hirsiseinä	Ristikkorakenne	Puuholvi	Rossipohja
	Juupajoen kirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Hirsiseinä	Ristikkorakenne	Puuholvi	Rossipohja?
1800-l loppu	Aleksanterin kirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Täystiilimmuuri	Ristikkorakenne	Puuholvi	Betonilaatta
1910	Tampereen tuomiokirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Täystiilimmuuri	Ristikkorakenne	Tiiliholvi	Betonilaatta?
1920- ja 1930-luvut	Mäntän kirkko	Luonnonkivinen perusmuuri	Täystiilimmuuri	Ristikkorakenne	Tiiliholvi	Betonilaatta?
	Pohjaslahden kirkko	?	Täystiilimmuuri	Ristikkorakenne	Betonipalkit + tasakatto puuta	Betonilaatta?
	Viinikan kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	Täystiilimmuuri	Ristikkorakenne	Betonilaatta	Rossipohja
1950- ja 1960-luvut	Viialan kirkko	?	Täystiilimmuuri?	Ristikkorakenne?	Puuholvi	?
	Oriveden kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	Eristetty tiilimmuuri	Teräsbetonipalkki	Ei erillistä yläpohjaa	Betonilaatta?
	Kalevan kirkko	Betoninen perusmuuri	Betoni	Teräsbetonipalkki	Ei erillistä yläpohjaa	Betonilaatta
1970-luku	Pispalan kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	Betoni	Puupalkki	Ei erillistä yläpohjaa	Betonilaatta
	Härmälän kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	-	Puukehä	Ei erillistä yläpohjaa	Betonilaatta
	Hervannan kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	Betoni	Teräsbetoninen I-palkki	Ei erillistä yläpohjaa	Betonilaatta
2000-luku	Aitolahden uusi kirkko	Betoninen perusmuuri ja antura	Täystiilimmuuri	Teräsbetonipalkki	Ei erillistä yläpohjaa	Ontelolaatta

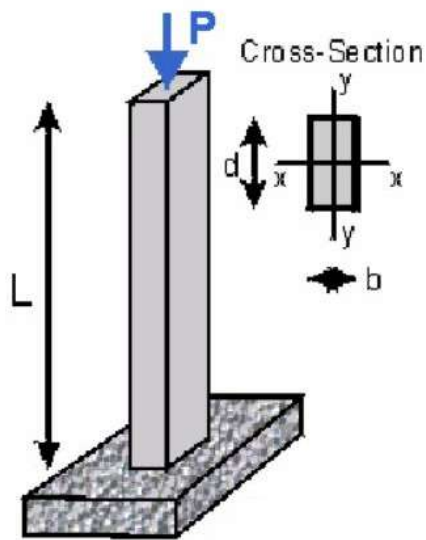
? = ei tietoa tai epävarma tieto

Liite 5. Taulukko esimerkkikirkkojen rungoista

Aikakausi	Kirkko	Runko
1500-luku	Pälkäneen rauniokirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
	Messukylän vanha kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
1600-luku	Aurejärven kirkko (valmistunut 1924)	Kantava seinä+pilari–ristikkorakenne
1800-luvun alku	Teiskon kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
	Tampereen vanha kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
	Juupajoen kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
1800-l loppu	Aleksanterin kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
1910	Tampereen tuomiokirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
1920- ja 1930-luvut	Mäntän kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
	Pohjaslahden kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
	Viinikan kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne
1950- ja 1960-luvut	Viialan kirkko	Kantava seinä–ristikkorakenne?
	Oriveden kirkko	Kantava seinä–palkki
	Kalevan kirkko	Seinämäinen pilari–palkki–laatta
1970-luku	Pispalan kirkko	Kantava seinä–palkki
	Härmälän kirkko	Kolminivelkehä
	Hervannan kirkko	Kantava seinä–palkki–laatta
2000-luku	Aitolahden uusi kirkko	Pilari–palkki–laatta, kantava seinä

? = ei tietoa tai epävarma tieto

Liite 6. Sydänkuvio



The pressure in psi at the bottom of a barrel equals the weight of a column of water directly above an area of one square inch.

