

etc. Därför avvakta vi med stort intresse de kommande arkeologiska utgrävningar, vilka vi livligt hoppas att Lennart von Post blir satt i tillfälle att anordna, framför allt inom de goti- och finiglaciala zonerna inom Viskadalen och dess fornskärgård, vilka namn redan knutits till en av vårt lands mest storstilade och vittutseende fältundersökningar.

Ovanstående data om Viskadalsundersökningen äro hämtade ur följande preliminära publikationer av L. von Post, Geologiska institutets Viskanundersökning 1932, Geol. fören. förhandl. 395, 1933; Isobasytor i den senkvartära Viskafjorden, Geol. fören. förhandl. 414, 1938; Oceanytans höjd-  
växlingar och Nordens nivåförändringar, Nordisk Familjeboks Månads-  
krönika nr 4, 1938; Viskadalens fornfjord, Från Borås och de sju hära-  
derna I, 1943; Redogörelse för en utredning av de marina strandförskjut-  
ningarna i Halland under senkvartär tid, Ymer 1946: 1; Vår fornkultur  
i naturhistoriens ljus, Svenska turistföreningens årsskrift 1946.

*Axel Bagge*

## HÖRSNE KÄRNKYRKA. ETT MÖNSTEREXEMPEL PÅ GOTLÄNSKA PROPORTIONERINGSREGLER UNDER CISTERCIENSISK TID

Man måste föreställa sig ett konkret fall in i detaljerna. Det följande är alltså ingen saga, endast ett experiment för att pröva om och hur teorierna<sup>1</sup> kunna verka i levande livet.

<sup>1</sup> Det gäller trianguleringsteorierna. Då nu så gott som alla gotländska torn blivit noggrant uppmätta, kan förf. nu med ganska stor säkerhet påstå att trianguleringsförfarandet överallt varit regel, då det gäller att bestämma ett torns total-höjd i förhållande till kyrkans längd. Jag upprepar här, vad som i kortaste form är angivet i min uppsats om 1300-talsarkitektur i Turistföreningens årsskrift för 1947, s. 70.

Den mest använda triangeln i byggnadsteori, ej blott gotländsk och ej blott medeltida, torde vara den liksidiga. Den förekommer i otaliga tem-  
pel, mausolé- och kyrksektioner från antiken och långt in i nyare tid. Se G. Dehio's två avhandlingar, Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Bauproportionen, Stuttgart 1894 och Ein Proportionsgesetz der antiken Baukunst und sein Nachleben im Mittelalter und in der Renaissance, Strassburg 1895, samt Viollet-le-Duc, Dictionnaire raisonné de l'architecture V, 532—561. På Gotland kan den liksidiga triangeln rent av sägas ge något av sin klang åt landskapsbilden. Då man skådar västerut, ser man i de flesta socknarna de vita gavlarna av kor och långhus staplade över varandra, båda äro liksidiga trekanter.

Den för tornhöjdens tagande använda figuren är vid dessa landskyrkor dock icke hela utan halva liksidiga triangeln. Vinklarna i en dylik äro 90, 60 och 30 grader, av vilka den minsta upptill. Den kortare kateten är hälften av hypotenusan och denna korta katet används som bas. Ställ triangeln med kyrkans marklinje som bas-katet, så blir tornhöjden = den långa, stående kateten.

Regeln ger i sig möjlighet till tre varianter, som resultera i ett >högt

Hörsneborna,<sup>2</sup> missbelättna med sin lilla stavkyrka, skickade en dag på 1170-talet deputerade till Roma kloster för att bedja abboten om bistånd vid förberedande av ett stenkyrkobygge. Cistercienserklostret var på den tiden Gotlands konsthögskola, dess kyrka reste sig allt ansenligare, den överträffade Visby helgedomar i storlek och teknik. Klostrets verkstäder levererade också madonnor och krucifix. Man hade allt skäl att vända sig till Roma i konstfrågor, i synnerhet när man, som här i Hörsne, var direkt granne. Abboten var tillmötesgående, han gav deputationen en skäggig *frater laicus* till rådgivare och *Pax Vobiscum*.

Nu var munken i Hörsne. Husbönderna mötte framför stavkyrkan. Det var klart att man som vanligt skulle bygga det nya koret så att det gamla gudshuset kunde tjäna nå länge som möjligt. Man granskade också klockstapeln ty den skulle stå orörd tills vidare. Det var viktigt att ha en ort för klockorna. Västertornet till nya stenkyrkan kunde ju icke tänkas bli klart på långa tider. Man bygger ju alltid från öster till väster. »Men», säger munken, »om en kyrka skall bli vacker, måste hela kyrkans mått och former vara bestämda från början, även tornets.»

»Men varför bekymra sig om tornet redan nu?» fråga bönderna, »den tiden, den sorgen!»

»Jo», säger munken, »emedan alla mått måste passa ihop. Alla mått bero alltså på tornets, men tornets beror också på alla de andra; även korets figur i plan och fasad beror på tornets, fastän det är så långt bort. Det är liksom i människornas lekamen: den ena lemmens storlek beror på alla de andra. Det finnes något som heter proportioner, det är svårt att förstå, men Herren har själv befallt att tempel skall byggas med proportioner. Ni begriper, när jag börjat rita. Hur stor skall kyrkan bli? Hur lång eller hur hög? Låt oss t. ex. först bestämma tornets resning.

torn», ett »högre torn» och ett »högsta torn». Varianternas användning beror på om man befinner sig omkring 1200 = (cistercienserstil och övergångsstil) eller 1200-talet för övrigt (unggotik), eller 1300 och senare (höggotik). Högt, högre, högst utgör en naturlig stegring i harmoni med gotikens iver att nå allt högre och te sig allt spetsigare

Vid varianten »högt torn» utgörs triangelbasen av kyrkans längd bakom tornet.

Vid »högre torn» tränger basen västerut fram till mitten av tornet.

Vid »högsta torn» omfattar basen totala kyrkolängden inklusive tornet. Förf. måste påpeka att han först småningom lyckats analysera fram vissa gotländska proportionsregler. Därför ha vissa antaganden i tidigare uppsatser annullerats av senare publikationer. Se Metrologi och kronologi i Guldrupe kyrka, Fornvännen 1938, Ad quadratum i Gazette des beaux Arts, minnehäfte för Focillon, New York under utgivande nu, samt min artikel i Turistföreningens årsskrift 1947, s. 70.

<sup>2</sup> Hörsne är nu till långhus och kor en gotisk kyrka. Tornet är byggt i övergångsstil och skapat för en äldre kyrka. Förf:s framställning grundar sig på trianguleringsteorin samt på *tornets mått och ingenting annat*. Grunden till romanska kyrkan har visserligen upptäckts och planen uppmåtts, men dess siffror användas icke förrän i slutet av artikeln, som bekräftelse.

Säg 100 fot! Det är ett av de vänaste tal som finns och berömt, ty kristenhetens namnkunnigaste byggen äro mätta i jämna hundratal.»

Hörsneborna hade aldrig drömt om ett så högt torn, men som gotländingarna voro på den tiden, så jublade de åt det stora beslutet och ropade ja och amen.

Kan munken nu rita hela kyrkan med detta enda mått till förutsättning blott genom iakttagande av hans inlärdas proportionsregler?

Han lyfter skissboken ur gördeln, han drar med sin stylus en fin vertikal linje och sätter av på den något som föreställer 100 grekiska fot = 33 m = ab. (fig. 1). Sedan ställer han en 90-, 60-, 30-graders triangel dikt bakom, = abc, det sker genom att klämma fast en 30-graders vinkel vid b. Varför? Emedan detta är en av geometriens berömda trekanter, hälften av den ännu mer berömda liksidiga triangeln. Redan Plato hade beundrat 90—60—30-graders triangeln. Det är den, som skall ge rätta proportionen åt sockenkyrkorna. Triangelns bas-katet blir i detta fall 58 grekiska fot = 19,14 m = ac, och vid c ha vi kyrkans östra ända. Så är den saken avgjord. Hypotenusan, som alltid i denna triangeltyp är dubbelt så lång som ena kateten blir 38,28 m = 116 fot = bc. (I denna uppsats menas med fot alltid grekiska fot = 33 cm, den av cistercienserna gynnade tumstocken.)

Husbönderna visste ingenting om Plato, men sågo med nöje hur kyrkan begynte att växa fram under munkens stylus.

Munken berättar nu, att det är en fin regel att göra stentornets höjd = kyrkan bakom tornet, alltså 58 fot. »Således», säger han, »sätter jag nu av 58 fot på tornvertikalen = ad. Så högt skall ni bygga med sten, därovan kommer spiran, 42 fot hög.»

Så hög och spetsig spira hade ingen i Hörsne, nej icke på hela Gotland någonsin sett. Var det klokt?

»Sådan är den nya tornspiran på Chartres domkyrka», sade munken, »den skönaste kyrka i kristenheten näst efter klosterkyrkorna. I Chartres finns den heliga Jungfruns lintyg och undergörande bild.»

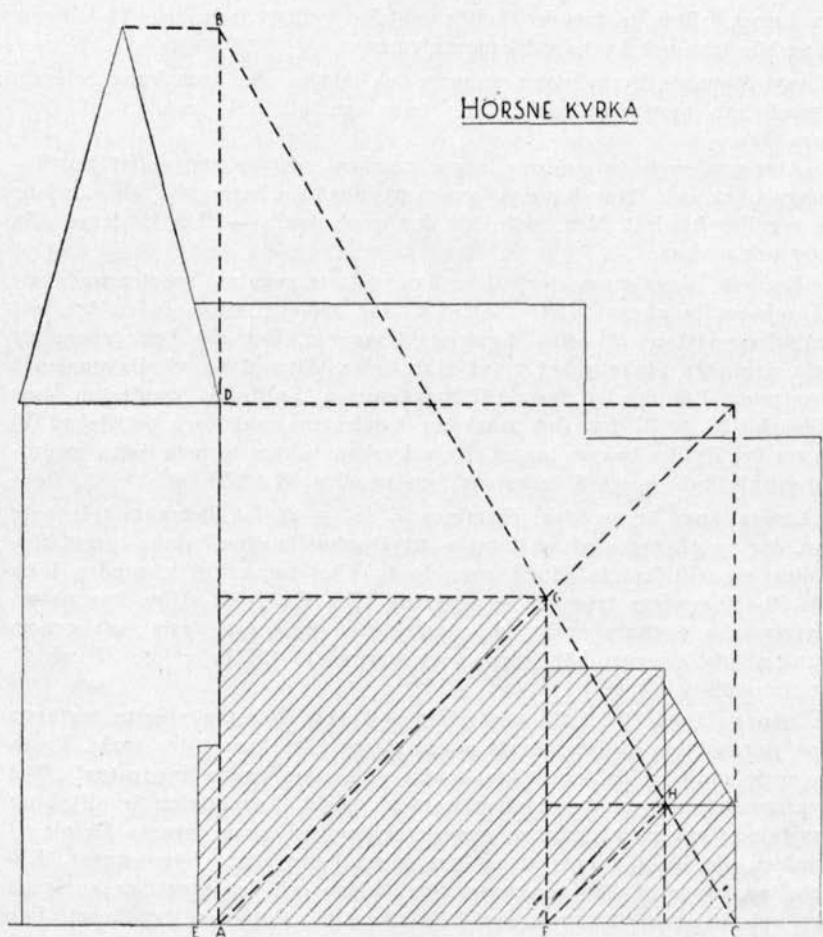
Då förstod Hörsneborna.

»Enligt en regel om småkyrkors längd», fortsatte auktoriteten, »en regel som ni nog hört talas om, är 60 fot en lagom längd för en sockenkyrka av vanlig storleksordning. Sextio är nämligen ett ovanligt vackert tal och rekommenderat av Herren själv till gudstjänsthus.»

»Förvisso», sade kyrkoherden, som glad märkte att han kunde dra ett strå till stacken, »förvisso står det i Exodens 26:e kapitel, att längden på tabernaklet är 20 gånger halvannan aln, vilket är 30 alnar, det vill säga 60 fot.»

»Just sextio», bekräftade munken, »men nu ha vi, på grund av trianguleringsförfarandet och på grund av tornets från början bestämda 100 fots-höjd, blott 58 fots kyrklängd bakom tornet. Lägg därför till 2 fot, sätt av de 2 foten väster om A = ae. Så långt låta vi kyrkan skjuta in på tornets grund eller rättare tornet in i kyrkans. Kyrkans långhus är litet bredare

## HÖRSNE KYRKA



Hörsne kyrka, schematisk konturbild från söder. De yttre konturerna visar den nuvarande byggnaden. Innerst, skräfferad, framträder den romanska Hörsne kyrka. De prickade linjerna visa hur proportionerna i romanska kyrkan och det till denna byggda, bevarade tornet fixeras genom kvadreringar och triangulering. — Hörsne Church, outline sketch from South. The outer contours show the present building. Innermost, hatched, appears the Roman Hörsne Church. The dotted lines show how the proportions of the Roman Church and the preserved tower of the church are fixed by means of squares and triangles.

än tornet, alltså träder det heliga 60-talet tydligt fram och på samma gång blir torn och kyrka väl sammanbundna.»

Anyo öppnade kyrkoherden munnen och talade: »Se, även kung Salomos tempel har proportionsregler, där talas om att höjd och längd skall vara lika.»

»Återigen, *recte tu quidem*», säger munken, »det är rätt enligt 1:a Konungaboken, och därav finna vi formen på långhuset betraktat från solsidan: en reguljär kvadrat. Men måtten på den kvadraten?» — Han funderar, alla tiger och undrar.

»Det står i reglerna», fortsätter han, »att triangelns hypotenusan skall gå igenom långhusets östra taknock. Jag jämkar alltså in en kvadrat under skyddet av 90—60—30-graders triangeln. Det går lätt genom att dela den räta vinkeln haf i två lika delar, därmed ha vi diagonalen i kvadraten. Låt den gå fram till hypotenusan. Fullborda kvadraten, dess sidor bli  $37 \times 37$  fot. Och märk nu kvadratens makt och betydelse! Vi se nu två dylika bakom tornet. Hela kyrkan bakom tornets östra avslutningslinje kan ju också inskrivas i en kvadrat  $58 \times 58$  fot!»

Korets längd är nu klar: 58 minus 37 fot = 21 fot. Betrakta triangeln fig. där ju gf. är = af, så förstås att långhuslängden bakom tornet förhåller sig till korets längd som de två kateterna till varandra i en 90—60—30-graders triangel = omkring 1,73. En dylik siffra har naturligtvis icke använts praktiskt, utan måtten ha tagits fram just genom ritning, just så som här gjorts, och avrundats till hela fot: 37 och 23 gr. f. = 13 och 8 m.

Tornets längd (i öst till väst) blir = korets. Först när detta bestämts kan spiran ritas in. Nu återstå några streck i kyrkans östra trakt. Passa in en kvadrat på det egentliga korets plan (den tredje kvadraten!). Det ger oss delningspunkten mellan kor och absid. Korlängden är alltså nu uppdelad i samma proportion som »kyrklängden bakom tornet». Delningspunkten, det är där kvadratens övre högra hörn råkar hypotenusan. Korets takskäggslinje är gemensam för absiden och det egentliga koret på den schematiska ritningen, den höjs något för det egentliga koret. För planen märkes att långhusbredden = halva kyrkolängden alltså = 30 gr. f. Vidare att korets yttre murliv går ungefär i linje med långhusets inre murliv.

Tvärnsnitten av vattentaken bilda trianglar med 90 graders toppvinkel. Lägg in korets vattentak ovanpå takskäggsnivån så finna vi taknocksnivån. Lägg in långhusets vattentak under den kända taknockpunkten, så få vi takskäggsnivån. Därmed var ritningen färdig.

Det dröjde omkring 60 år att få kyrkan färdig. Koret omkring 1180, långhuset omkring 1200, tornet 1240.

Blev något bestående av den första mästarens ritning?

Allt väsentligt.

Tornet är ännu kvar och kan vittna, långhusets röste är inbakat i torn-

muren, planen är framgrävd under den gotiska kyrkans golv. Det är endast punkten H:s betydelse som taklistnivå, som kan ifrågasättas.

Problemet var klart, när man fann siffran 33 m, d. v. s. precis 100 grekiska fot på *tornet* och då man fann att triangularlinjen stämde. Det var uppenbart då, att ritningen fastslagits från början och att 100-talet från början varit en önskesiffra.

Rekonstruktionens riktighet bekräftas av två kyrkor, där ännu både kor och långhus och torn bevarats, Akebäck och Fardhem. I båda ha långhusen på grund av relativt sen byggnadstid fått högre vattentak, men om deras takvinklar ändras till likhet med korens tak kommer hypotenusan att tangera långhusets taknock samt korets takskägg, västra änden. \*

Det är ett underverk, hur ledigt munken kunde knyta ihop kvadraterna med trianglarna och med de praktiska liturgiska utrymmesfordringarna. Det är också märkligt att proportionstriangeln innesluter i sig så olika mått-ideal som 60 och 100. Visserligen icke 60 direkt, utan 58 vartill sedan lägges de par fot, som behövs för sammanknytning med tornet. Så mycket passning kan icke improviseras. Troligen kunde munken alltihop utan till, fast han bar sig åt med sin skissbok som om han genialiskt lekte fram vinklar och mått. Troligen var det så, att den storlek som lämpade sig för Hørsne motsvarade ett godkänt mönsterexempel.

Huruvida munken verkligen arbetade ut en ritning i skala åt Hørsneborna eller endast en beskrivning, är ovisst. Kanske man vid utförandet konstruerade sig fram till de verkliga måtten genom att spänna rep på pinnar på kyrkovallen i de föreskrivna geometriska figurerna.

*Johnny Roosval.*