Södra Rådaprojektet – Forsviks Industriminnen
Slutrapport Kyrkorekonstruktion 2007

Robert Carlsson

BILD 1. Den stora förlusten vid kyrkbranden 2001, var förlusten av avtryck från ett immateriellt kulturarv. Den stora vinsten med rekonstruktionen av en medeltida timmerkyrka i Södra Råda är immateriell, det är kunskap och färdigheter som upptäcks, förs över, bärs vidare och tillämpas av hantverkare som deltagit i rekonstruktionsarbetet. Det som dokumenteras och redovisas (rapporter och kyrkbygge) är blott en bråkdel av vad som uppnåtts. Foto Robert Carlsson.

Innehållsförteckning

Inledning
Dokumentation
Bemanning
Mötet mellan trä och sten
Timmermannens verktyg
Ved och –virkeskvalitet
Historiskt skogsarbete
Virkesberedning
Syllvarv
Tunga lyft och förflyttning
Kyrktimring
Spån
Förvaring, täckning och vädersäkring

Inledning

Föreliggande rapport är ämnad att kort redovisa de resultat som kommit ur 2007 års rekonstruktionsarbete samt själva byggprocessen som empiriskt material. Vidare skall rapporten redogöra för ett antal frågeställningar inför stundande byggår, vars svar kommer redovisas i kommande rapporter.

Byggåret som gick, innebar att vi startade upp rekonstruktionsprocessen, ambitionen var att restaurera stengrunden, lägga syllvarvet och timra på två normalvarv. Vi brottades dock med ett antal problem som till stor del uppstod på grund av en alltför kort startsträcka, med andra ord fanns inget manöverutrymme när väl problem uppkom. Nu är ändå arbetet med kyrkorekonstruktionen i gång och vi har med det lagt en god bas för det kommande forskningsarbetet och ser med tillförsikt an på projektåren framför oss.

Under 2007 har vi inom projektets rekonstruktionsarbete:

- Etablerat och avetablerat arbetsplats.
- Definierat, beställt och delvis fått levererat 6 verktygslådor samt övrig utrustning.
- Avvecklat väderskyddet över brandplatsen.
- Demonterat kvarvarande brandrester för mellanförvaring i arkiv.
- Demonterat de delar av stengrunden som brandskadats.
- Lagt ny stengrund (översta skiftet).
- Återfyllt invändigt stengrund.
- Lagt ut bärpunkter för bjälklag.
- Rekryterat rekonstruktionshantverkare.
- Genomfört Kurs i historiskt skogsarbete.
- Fällt och behuggit timmer från Södra Råda till arbetsbänk, korsyllar och samtliga bjälklag.
- Byggt arbetsbänk.
- Lagt ut syllvarvet.
- Genomfört Spånseminarium.
- Deltagit vid byggseminarium kring Tångeråsa kyrka

etc.

Fyra forskningsområden har identifierats som intressanta att arbeta inom:

- Skogsarbete.
- Virkesberedning.
- Träbyggnadskonst.
- Tunga lyft, förflyttning och övriga hjälpmedel.

Dokumentation

Kyrkbygget 2007 har dokumenterats i bild och mannaminne, ingen dagbok värd namnet har förts. Årets arbete startades upp med kort varsel och drogs med ständiga förseningar av timmerleveranser, vilket i sin tur sinkade efterföljande moment. Med andra ord har fokus legat på att hålla skeppet flytande, dokumentationsarbetet har hamnat lite i skymundan. Inför kommande år är ambitionen att dokumentationsarbete lyftas ordentligt.

Bemanning

För att genomföra årets arbete har arbetsledningen fått agera med korta varsel och men de flesta tillfrågade har ändå ställt upp utan omsvep. Som mest har sex timmermän deltagit samtidigt, annars har en till två man hållit styrfart och dessutom har guider och övrig projektpersonal ställt upp då så efterfrågats. En och annan besökare har även fått hugga i. En dimensionerande faktor för att driva själva bygget, är de tunga lyft som många gånger kräver ett större antal händer än vad byggprocessen alltid kan föda rent ekonomiskt.

Under året har följande timmermän/trähantverkare deltagit som ordinarie personal i varierande utsträckning: Olof Andersson (timmerman från Bygghantverkarna Gamla Hus), Bengt Bygdén (trähantverkare från Bygghantverkarna Gamla Hus), Robert Carlsson (timmerman och arbetsledare från Södra Rådaprojektet), Thomas Hagaeus (trähantverkare/student från GU/HGL) Kalle Melin (timmerman från Knadriks Kulturbygg), Stig Nilsson (byggmästare från Offerdal), Johan Sandin (orgelbyggare vid Orgelgruppen/GU), Magnus Sjöholm (snickarmästare från Flors Snickeri), Magnus Welin (timmerman och arbetsledare vid Gunnebo Slott). Således har Sydsverige varit väl representerat under året, vilket inför kommande år föranleder projektet att anstränga sig mer för att rekrytera timmermän från norra Sverige och Nordeuropa i övrigt. Vidare har personal från guidegruppen deltagit vid ett antal tillfällen i byggprocessen.

Under vintern 2008, är ambitionen att tre timmermän skall fördjupa sig i några frågeställningar av central betydelse för det framtida rekonstruktionsarbetet. I övrigt fortsätter undertecknad med planeringen av kommande säsong samt med några brännande frågeställningar kring exempelvis navarteknik i timringen.

Inför kommande byggsäsonger ämnar vi upprätta ett mer eller mindre fast schema med långt i förväg bokad personal. Det är en stor fördel om folk kan kontrakteras redan under hösten, och inte efter det att budgetmedel beviljats innan nyår. Detta eftersom många planerar vårens arbeten redan ett halvår i förväg, varvid projektet riskerar att få svårt att finna arbetskraft med förhållandevis kort varsel.

Mötet mellan trä och sten

Årets säsong inleddes med demontering av de sista brandresterna som då placerades i ett för ändamålet tillbyggt arkiv. Det enda hörn som blev kvar efter branden, säkrades och fraktades bort för mer skyddad förvaring: tanken är att timmerhörnet skall ingå i en utställning i det planerade centret. Väderskyddet plockades ned och sedan var det dags för arbetet med stengrunden.

Med träarbetet i beaktande, har det delvis varit problem med de något för stora toleranserna hos stengrunden, både i plan och i höjd. Det måste finnas toleranser för sten som historiskt byggnadsmaterial och speciellt stora toleranser i fallet Södra Råda: dels eftersom man hade svårigheter att finna lämplig byggsten i trakten, dels för att man haft en gammal grund att ta hänsyn till och rätta sig efter. Det mest problematiska var att vissa hörnstenar, som för övrigt motsvarade fasta mätpunkter, låg *lägre* än fyllnadsmuren dem emellan. Detta fick till följd att vi fick hugga bort trä på syllarna för att nå ned till de fasta vågpunkterna, passningsmånen förbrukades på väg ned mot de fasta punkterna. Det önskvärda hade istället varit att timret kunde läggas direkt på fasta invägda hörn- och mellanstenar och sedan

profileras mot dessa, tills dess syllens underkant nådde ned till ett acceptabelt antal punkter på mellanmuren. Om så hade varit fallet, hade vi heller inte behövt tänka på att palla upp syllarna på vägen ned mot vågpunkterna.

BILD 2. Det är en stor fördel om invägda hörn- och mellanpunkter även är de högsta punkterna, så att den marginal man har att hugga bort på syllen för att få passning mot stenen, inte förbrukas på väg ned mot den invägda punkten. På bilden, till höger om mitten, ser vi hur den fasta hörnpunkten för LS-LV inte når upp till underkant syll. Foto Robert Carlsson.

Planen för stengrunden var i stora drag sedan innan given, eftersom endast det översta, brandskadade skiftet revs bort och allt där under bevarades. Höjderna hos den nya stengrunden bestämdes däremot i förväg av undertecknad: LS , LN och LNs +/- 0; LV + 4; LÖ + 7 samt KS, KN och KÖ + 12 cm. Stenhöjderna kopplades i sin tur till bygghöjderna hos de enskilda syllarna, golvhöjder (- 2 långhus; + 13 cm kor) och fasta nackhöjder på syllvarvet. Allt blev så småningom till en konstruerad och delvis autentisk helhet.

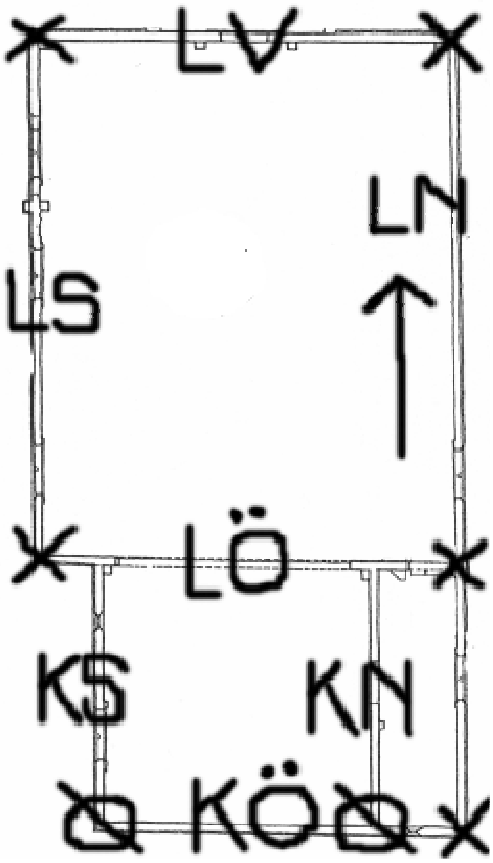

BILD 3. Nivelleringsinstruktion för stengrunden, fyra olika höjder angavs för stenarbetet. Bild Robert Carlsson.

Den nya delen av grunden är kallmurad, vilket innebar en viss handlingsfrihet såtillvida att vi kunde efterjustera muren i plan och höjd utan större problem. Då timret lades på stengrunden, fick murens yttre kant styra syllplaceringen i stor utsträckning, målet var att syllen skulle ligga runt en tum innanför murens ytterkant. Då syllarna passerade interiöra upplag, försökte vi placera dem mitt över upplagen. Efter en del justeringar av murarna, lyckades vi minska toleranserna i plan på syllvarvet till det godtagbara, godtagbart såtillvida att måtten hamnade tillräckligt nära de differenser som originalstommen uppvisade (se uppmätningsritning 1908, Hjort och Nykvist). Enligt Hjort och Nykvist var till exempel den östra långhusgaveln sju cm bredare än den västra, norra långhusväggen var tre cm längre än den motstående. Det nya syllvarvet till långhuset blev trapetsformat i plan med basen i väster, originalvarvet var även det trapetsformat men med basen i öster.

Anledningen till att vi drev mur- och träarbeten parallellt och det med hårt styrd måttsättning, var en eftergift till årets byggsituation med kort startsträcka. Måttsättningen fick utarbetas på papper innan igångsättning, därefter fick yrkesgrupperna arbeta längs varsin linje som till slut skulle mötas med precision. Att arbeta på detta vis med en styrande projektering, har begränsat handlingsfriheten och tankens frihet, vi har med all säkerhet missat poänger och grader av autenticitet. Sett från en trähorisont, har nog stenarbetena drabbats mest av begränsningarna.

BILD 4. På bilden är väderskyddet och de sista brandresterna demonterade, med undantag av ett helt hörn som blev kvar efter branden (övre högra hörnet av bilden). Foto Robert Carlsson.

När trä fogades mot sten, var vår strävan att uppnå en upplagspunkt per meter vägglängd. Samtidigt tillät vi oss inte att hugga bort allt för mycket på timrets underkant, dels eftersom detta kunde påverka de sedan tidigare fast bestämda nackhöjderna, dels eftersom alltför djupa inhugg inkräktade på timrets dimension och dessutom inte ansågs vara historiskt trovärdiga.

BILD 5. Trä formas efter sten med ledning av en dragen linje. Som synes använde vi ett skyddsskott dragjärn. Olof Andersson för järnet med säker hand. Foto Robert Carlsson.

Under alla upplagspunkter har vi lagt två lager näver, ett med fibrerna längs grunden (det understa lagret mot stengrunden) och ett med fibrerna tvärs och med ett synligt utstick utvändigt på runt en tum. Näverskoningen har som syfte att förhindra kondens på anliggande syllars underkant och i förlängningen rötangrepp med påföljande sättningar.

Arbetet med syllvarvet har i många fall helt självklart inneburit vidare stenarbeten, framförallt med avseende på skolning. I några fall har stengrunden byggts om för att kompensera problem som uppstod med alltför stora differenser mellan syllvarvets knutpunkter – i våg och lod. Exempelvis har mötet LÖ-LN förskjutits mot väster och muren under LÖ höjts, vidare har muren under LNs höjts något och flyttas ut mot norr. Dessutom har hela kormuren höjts för att kompensera den höjning av långhusets syllvarv som blev resultatet av för låga invägda punkter/hög fyllnadsmur.

Timmermannens verktyg

Vårt första och kanske viktigaste verktyg utgjordes av den 25 meter långa och åtta meter breda arbetsbänken, som sträckte sig från vägkanten och söderöver in längs kyrkans västra gavel. Bänken av rundvirke, är grundlagd på en grusbädd täckt med Mypex-duk. Utfyllnaden av grus var en alldeles nödvändig åtgärd, eftersom vi inte fick röra det annars allt för ojämna markskiktet; denna del av kyrkogården är nämligen inte utgrävd och en markplanering hotade okända värden. Duken hade två syften: dels att underlätta bortstädning av spånor i det att spånor och grus inte blandades; dels att skydda verktyg och trä från kontakt med gruset som annars kunde slöa våra vassa eggar. Bänken hade tre funktionsområden, från vägen räknat: avlägg, beredning och upplag.

BILD 6. Arbetet med beredning av syllar och restaurering av stengrunden pågick parallellt. I förgrunden ser vi större delen av arbetsbänken, utanför bilden till höger ligger färdigställda trävaror i väntan på montering. Foto Robert Carlsson.

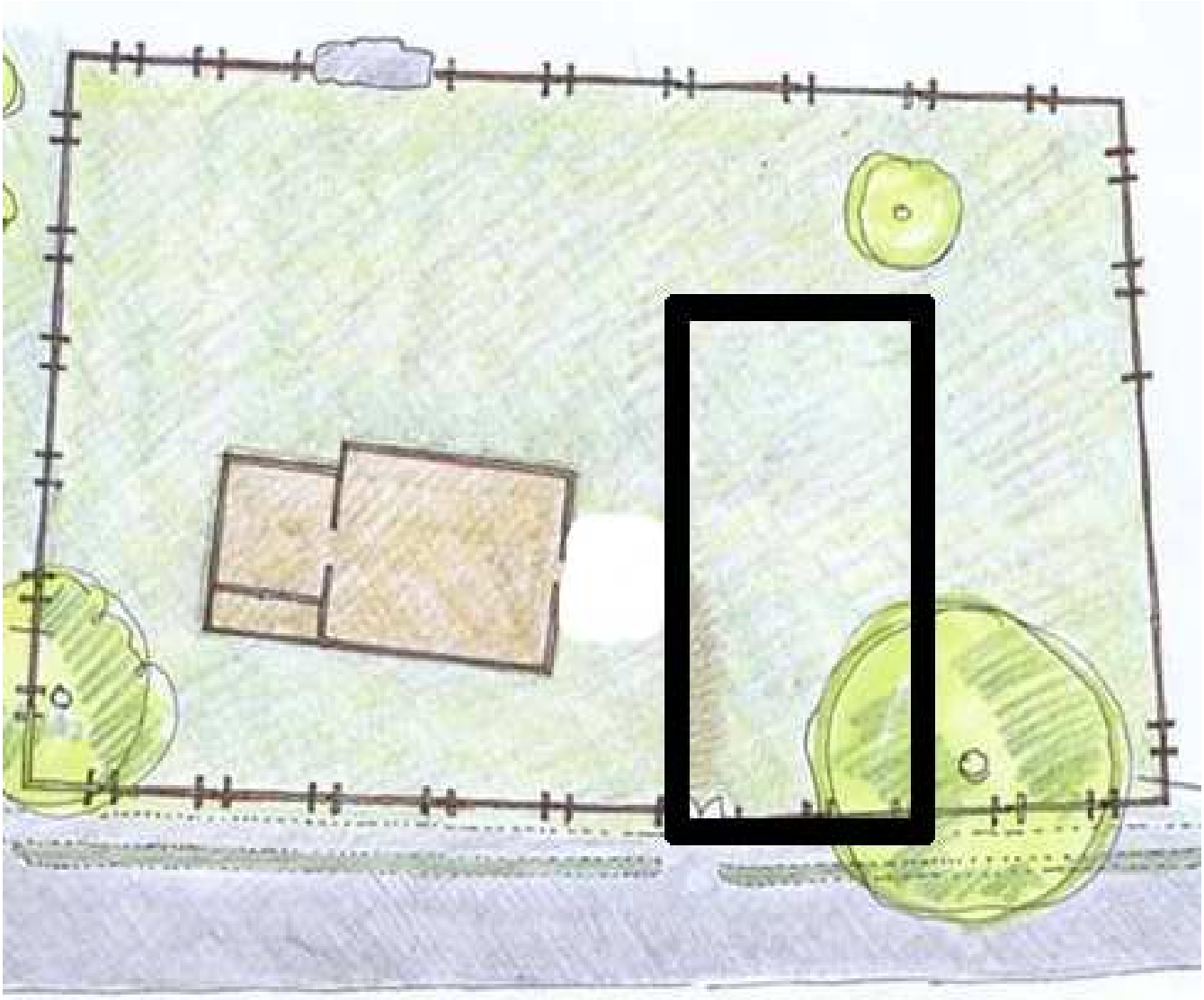

BILD 7. Situationsplan över Södra Råda gamla kyrkplats. Den svarta rektangeln väster om kyrkgrunden, motsvarar arbetsbänkens utbredning. Illustration Anna Blomberg.

BILD 8. I skogskursen använde vi egna yxor som i stort sett hade en skaftlängd på runt 70 cm och en vikt på runt 17 hg. Foto Magnus Börjesson.

BILD 9. Smeden Bertil Pärmsten från Bräcke smedja i Kilanda utför provsmide av yxa i sin smedja. De verktyg vi har behov av är knappast stapelvaror, framställningen förutsätter mer eller mindre utvecklingsarbete och undersökningar. Foto Robert Carlsson.

BILD 10. Original från norra Småland och kopia från Bräcke smedja. Detta är ett ålderdomligt barkningsverktyg som i nuläget finns konstaterat i norra Småland, södra Östergötland, Tornedalen och Nordnorge. Foto Robert Carlsson.

BILD 11. Smeden Bertil Pärmsten lade upp en provserie av yxämnen inför smidet av huggyxor. I de fall där förlagor fanns, studerades och analyserades dessa ingående. Foto Robert Carlsson.

Vad gäller forskning kring smide av timmermansverktyg, finns ingen kompetens inom projektet. Vi köper in smidda verktyg och förlitar oss i nuläget helt på de enskilda smedernas

kunskaper och färdigheter, den forskning som eventuellt bedrivs i detta sammanhang kommer smederna till godo och får ses som en nyttig bieffekt av Södra Rådaprojektet. Vi bygger med andra ord decentraliserade nätverk av olika kompetenser.

I behuggningsmomentet arbetade vi vidare med skrädyxan från Experiment I, en kopia av ett original från Gotland presenterat av Magnus Sjöholm. Dessutom fick vi av nöd använda egna yxor, eftersom vi med allt för kort varsel inte lyckades få fram erforderligt antal skrädyxor. Den gemensamma nämnaren för alla skrädyxor, var skaftlängder på mellan 55 och 60 cm, egglängd på runt sex tum med en båghöjd på cirka 10 mm samt mer eller mindre kullrig eggfas.

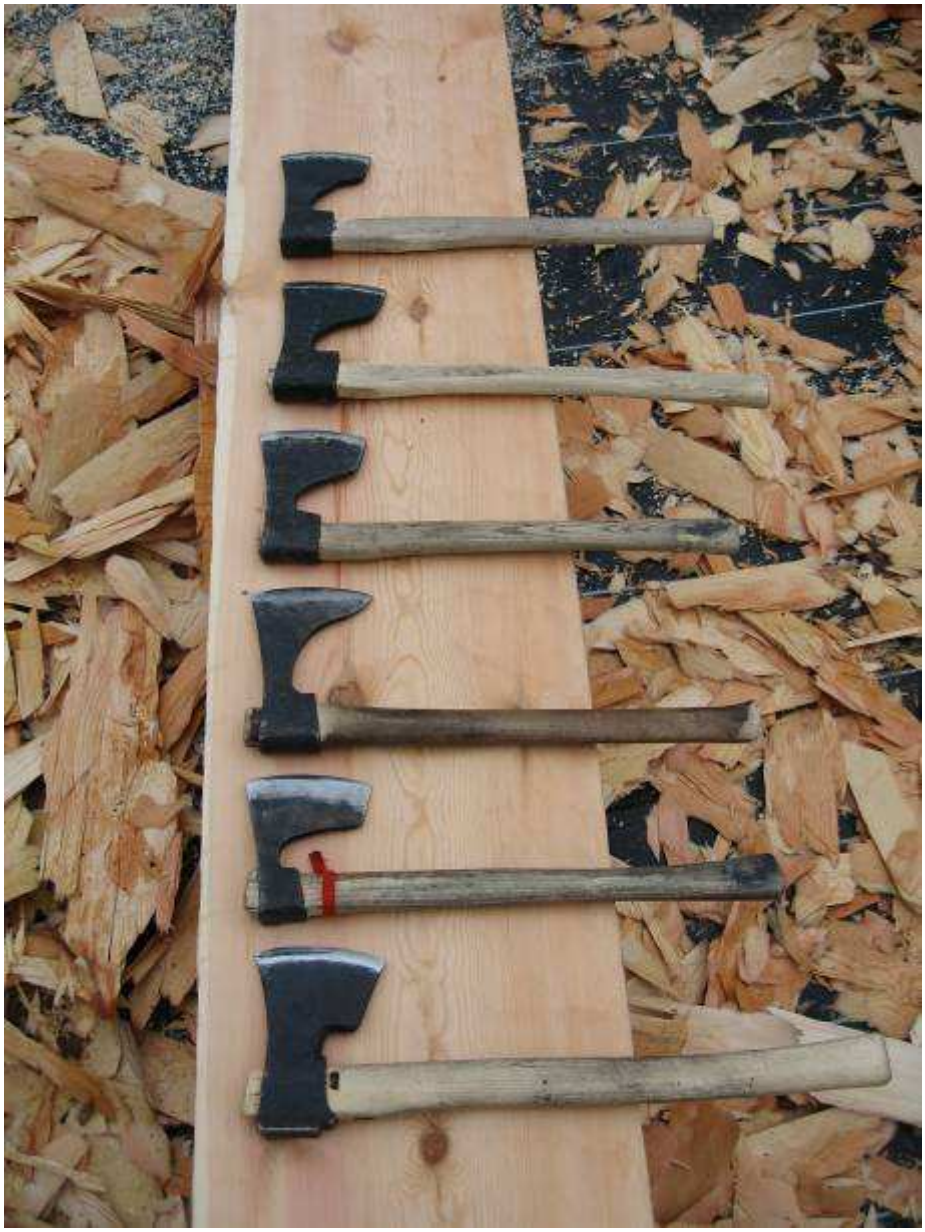

BILD 12. Ett antal olika skrädyxor användes i behuggningsmomentet. De tre översta yxorna (smidda av Julius Petterson, Manufaktursmide i Karlsborg) är modifierade varianter av en förlaga från Gotland, nästföljande yxa (smidd av Patrik Jarefjäll, DaCapo Hantverksskola) är en kopia på nämnda förlaga. Yxan med rött band tillhör Olof Andersson och är smidd och inköpt i Turkiet. Den understa yxan är en Hjärtummodell, märkt Vasa, i Robert Carlssons ägo. Foto Robert Carlsson.

BILD 13. Verktyg för slipning och bryning. Foto Robert Carlsson.

För att grovforma eggar har vi använt oss av filar; två olika grader (fin och medelfin) av dubbelhuggna 12 tums ansatsfilar samt en mindre enkelhuggen sex tums ansatsfil. Till bryning av inköptes mellanfina och fina Gotlandsbrynen. Även moderna diamantbrynen har kommit till användning. Tyvärr har vi i nuläget ingen bra lösning för att polera eggarna. Historisk slipning och bryning är ett område som vi har mycket begränsad kunskap om, varför projektet bör prioritera dessa frågor inför kommande år.

BILD 14. Barkning med bun. Foto Olof Andersson.

Eftersom timret från Södra Råda till viss del har släpkörts på otjälad barkmark, hängde det kvar en del grus i ytterbarken. För att då spara yxornas eggar, valde vi att barka timret med ett ålderdomligt barkningsverktyg kallat bun. Bunen är ett dragande verktyg, med andra ord arbetar man mot sig och rör sig baklänges.

BILD 15. Verktyg för mätning och märkning. Från överkant bild räknat: sex tums skrädbräda, sänklod, skyddsskott dragjärn, mätvinda, slagvinda, kusa, måttsticka och vinkelhake. Slöjdaren Fritiof Runhall i Alingsås, tillverkade måttstickor, vindor och skrädbräden åt oss. Foto Robert Carlsson.

I nuläget arbetar vi efter hypotesen att man använde sig av mått som låg den så kallade Rydaholmsalnen nära, vilket indikeras av att väggtimret verkar ha hållit sex tum/en kvarts Rydaholmsaln i nyskrätt tillstånd. Nämnda alnsmått finns belagt sedan 1400-talet, det blev allmänt påbjudet 1605, och avskaffades 1855. Till saken hör att Rydaholmsalnen ligger mycket nära den romerska foten (en aln = två fot), så nära att man inte kan utesluta ett släktskap. Man kan fundera på möjligheten att man tillämpade olika måttsystem för olika

delar, exempelvis kan de rent sakrala inslagen, exempelvis triumfbågsöppningen, ha måttsatts enligt andra system än själva byggnadskroppen. I sammanhanget bör nämnas att på den bevarade kyrkdörren från Götlunda kyrka (1200-tal), finns en likare för rhenländsk fot = dansk-norsk fot.

För övrigt ligger måttsättningen av långhusets syllvarv så nära den egyptiska triangeln att man inte utan vidare kan utesluta samband. En annan fundering i sammanhanget rör de inre, sekundära takåsarna som är relaterade till treklövervalvet; de är till synes inte optimalt placerade under det att man kunde sänkt dem och fått nytta av dem som upplag i brytningen mellan undre och övre valv: således uppstår frågan om man fäste sig väldigt mycket vid måttsättningen av treklövervalvet, så mycket att det rent byggnadstekniska fick stå tillbaka?

Syllvarvet och stengrunden av idag är till stora delar konstruerade och byggda i metersystemet av skäl som framkommer under rubriken Mötet mellan sten och trä.

Det viktigaste att tänka på inför stundande bygge, är att måtten och måttandet inte är absolut, allt som byggs skall även relateras till befintliga strukturer, exempelvis finns det god anledning att anta att varje timmer som lades in, lägesbestämdes i stort utifrån underliggande timmer och mindre efter väggen som helhet.

BILD 16. Att kopiera ett mått med sticka och kniv, i fallet på bilden skulle det kunna röra sig om anvisning för dymlingsborrande. Foto Magnus Welin.

Eftersom måttandet med all sannolikhet inte utfördes som idag efter standardiserade måttverktyg, kan man anta att hantverkarna mer arbetade med original och kopia, allt stycktillverkades mer eller mindre. En viss standard fanns visst, men den var troligen inte styrd på samma vis som idag, man hade en viss frihet.

Vinkelhaken förefaller som ett rimligt verktyg i sammanhanget, med timringsteknikens raka vinkelräta bjälkar som råvara, raka knutar etc. För märkning har vi använt oss av slagvinda med kimrök i en kusa, dragjärn samt vanliga dubbelslipade slidknivar.

BILD 17. Verktyg för tunga lyft och förflyttningar samt virkesberedning. Från vänster räknat: hållhake (Gränsfors), bun (Bräcke smedja), våkt, vändhake (ibid), lyftsax (ibid) samt lyftbräde. Foto Robert Carlsson.

I arbetet med att lyfta och flytta tunga timmer, har vi använt oss av våkt (stör), vändhake, lyftsax och lyftbräde, vidare naturligtvis även den egna kroppen med ett antal olika lyfttekniker. Man kan diskutera det trovärdiga i att använda lyftsax i bygget av en trästomme, bevisligen förekom lyftsaxar mycket ofta inom det medeltida stenhusbyggandet. Vändhaken går att ersätta med våkt och tamp, skulle det dessutom röra sig om öghugget timmer kan man mycket väl sticka våkten i ögat och välta på.

Framöver kommer tre timmermän att fördjupa sig i några frågeställningar av central betydelse för det framtida rekonstruktionsarbetet, detta med Hammarö kyrka och bevarat kyrkobyggnadsmaterial i Visnums klockstapel som främsta källor. Tre ämnen kommer att avhandlas: analys av hyvelspår och rekonstruktion av skavjärn (i utbyte med Länshemslöjdskonsulenterna och DaCapo Hantverksskola); vidare analys av

behuggningsspår; fördjupad genomgång av högmedeltida skrädyxor utifrån sistnämnda analys.

Inför kommande säsong vill vi fördjupa vår kunskap och färdighet kring timmermannens verktyg inom följande delområden:

- Mått och proportioner i byggandet.
- Ögonmått och kroppsegna måttrelationer.
- Lyft- och förflyttningshjälpmedlens utförande och användning.
- Skrädyxans egg och skäftning.
- Skavjärnets egg och skäftning.

Ved och virkeskvalitet

Timret från norra Värmland till långhuset, har anskaffats av en entreprenör enligt avverkningsinstruktion. Av de fyra syllar som levererades, var tre av dem grova och överåriga med god kärnbildning och jämnt tätvuxna, dock ganska kvistiga när väl sidorna hade tagits av. Timret LÖ var mer ordinärt.

BILD 18. LS 1 från norra Värmland som rundvirke – 45 cm i toppändan under bark. Foto Robert Carlsson.

Att man skräder upp riktigt gammal och grov fura, hör idag till ovanligheterna. Kärnveden var följsam att hugga i och timrets yttre var väldigt mjukt. På det grova Värmlandstimret högg vi bort mer än 50 % av rundvolymen eftersom timret levererades runt tre tum för grovt.

Några bitar skevade iväg under grovskrädningen, exempelvis LV, när man tog av sidorna släppte spänningar i timret varvid biten formförändrades. Detta fenomen är inte ovanligt och leder till att man måste göra ny inmätning med risk för att virket inte fyller ut.

BILD 19. Från rund volym till kantig är vägen lång och virkesspillet stort. Foto Robert Carlsson.

Timret från Södra Råda har synats ut i skogar där ägarna förklarat sig villiga att skänka ur. I de aktuella skogarna har det valts ut lämpliga bestånd eller solitärer som så nära möjligt uppfyllde kraven på ved- och virkeskvalitet. Man kan konstatera att det inte är lätt att finna autentiska ved- och virkeskvaliteter i och kring Södra Råda, som på tiden då det begav sig. Vi har efter årets huggning skattat trakten på en stor del av det som stod att finna. Det finns små reserver, men då handlar det om solitärer utan större skogligt sammanhang. Det skogliga sammanhanget är mycket viktigt för uppnåendet av trovärdiga lösningar och för en korrekt tillämpning av historisk träkunskap. Således kan man konstatera att årets insikter verifieras av tidigare timmerinventering (Carlsson, Söderlund 27/11 2002).

En stor del av timret från Södra Råda var lätt vänstervridet dock ej solvinnt. En egenskap som känns igen från andra kustnära skogars vedegenskaper. Värmlandstimret som växt i inlandet, var rättvinnt och beräkneligt.

De dymlingsämnen som framställdes av kärnveden i sidutbytet från Värmlandstimret, var av en sådan kvalitet att det motsvarade vad man kan finna bland

brandresterna. Den tillverkade mängden ämnen tros räcka till större delen av långhustimringen. Kordymlingarna kommer till viss del att framställas ur lämpliga utgallrade brandrester.

Timret från Södra Råda avverkades under vecka 12, bortsett från KÖ 1 som fälldes under vecka 16. Värmlandstimret nådde oss måndag kväll den 14 maj.

På grund av det ovanligt milda vädret i år, fick vi ganska snart brottas med insektsangrepp på timret. Ett stående problem med virkesberedningen var avsaknaden av verktyg och därmed möjligheten att kalla in personal nog att reda ut situationen snabbt och smidigt. Bortsett från några få mindre stråk av blåved, får man ändå säga att vi lyckades reda ut situationen och detta mycket tack vare den hårda behuggningen. De intiala skadorna sitter i regel alldeles i ytan av timret, hugger man sig då fram till skarpa kanter återstår lite eller inget av de ytliga angreppen.

BILD 20. Märgborreangreppen kommer på våren, när temperaturen börjar stiga och hålla sig på plussidan. Man kan då se små högar av borrmjöl på barken som indikerar att borrarna anlänt och tagit sig ner mellan bark och ved. Följande bild visar samma yta barkskalad. Foto Robert Carlsson.

BILD 21. Fem veckor efter avverkningen i vecka 12, såg en del av timret ut på detta vis med insektsgångar i innerbarken. Det var riklig förekomst av vad som verkar ha varit mindre märgborre (Tomicus minor). Foto Robert Carlsson.

Det är en fråga om yrkeskunskap, heder och stolthet att så långt det bara är möjligt, undvika lägen där insekter och svamp angriper timret. Det handlar framförallt om skador på ytvedslagret såsom blånadssvamp, gångsystem, kläckhål etc. Det enda sättet att skydda sig mot angrepp och förstörelse, är att sänka fuktkvoten i timret genom att exempelvis barka av helt eller delvis. Angreppen som vi såg, orsakades troligen av mindre märgborre (Tomicus minor), som är känd skadegörare av talltimmer. Borren ägnar sig helst åt tunnbarkiga delar av timret men kan även gå på skorpbark. Ofta blir skadorna omfattande i form av följdverkningar med angrepp av blånadssvamp i ytvedslagret. Blånadssvampen och borren är nämligen på sätt och vis i symbios, såtillvida att borren bär med sig och omedvetet planterar ut svampen som i ett senare läge utgör en del av födan för larverna. Går förfallet tillräckligt långt, surnar timret och luktar unket – det går alldeles utmärkt att bedöma läget genom att ta av lite bark och lukta på skiktet mellan ytterbark och ved. Lukten skall vara frisk med drag av terpentin. I sammanhanget bör det sägas att man ibland finner skador på virke i medeltida konstruktioner som tyder på att timret blivit liggande för länge innan beredningen och den påföljande fuktkvotssänkningen. Skador av insekter och svampar som uppstår på timmer, är permanenta och följderna härav är svåra att reparera om det ens är möjligt. Exempelvis kan veden bli mer vattenabsorberande; ved som håller vatten ruttnar. En tydlig iakttagelse är att angreppen blev värre på det mer omogna timret (Södra Rådatimret) än på det utvuxna (Värmlandstimret). Man frågar sig om ytveden hos det utvuxna timret var mer osmaklig för insekterna, på samma vis som en älg gör skillnad mellan en odlad planta och en självföryngrad teling; de föredrar

den ”sötare” odlade plantan. Nämnda iakttagelse kan även ha berott av att timret från Värmland till del förvarats i en kallare klimatzon, till dess det kördes fram till kyrkplatsen. Denna förvaring skulle då innebära att faran för angrepp var mindre. Vidare var det så att det timmer som låg kvar i skogen i Södra Råda, hade mindre angrepp än det som låg framkört och solexponerat vid väg och därmed blev uppvärmt tidigare.

BILD 22. Tomicus minor – den lille gynnaren. Foto Robert Carlsson.

När väl långhussyllarna låg på plats, kunde man i augusti månad konstatera ytterligare insektsangrepp, denna gång handlade det om en harmlös solitär biart. Personal på plats konstaterade att insekter gnagde sig in i torr- och rötkvist och boade. Enligt uppgifter från Anticimex är angreppet harmlöst och äventyrar på intet sätt byggnadens fortbestånd.

BILD 23. Det överåriga och torkade timret var bemängt med försvagande sprickor. Foto Robert Carlsson.

BILD 24. Blixthaket på norra väggen huggs upp. Foto Magnus Welin.

Sprickor i det överåriga och torkade timret, gjorde att blixthaket (LN 1- LNs 1) fick lägesanpassas efter dessa. Vidare var virket känsligt för yxhugg och sprack ut vid några tillfällen. Av detta förstår man att det är fördel med virke med lite högre fuktkvot och utan torksprickor, när man tar sig för att hugga tvärs veden med yxa.

Inför kommande år rekommenderas att Hökensås prioriteras som huvudsakligt fångstområde med avseende på korbygget. Inte minst eftersom man här har ett skogligt sammanhang. Allt timmer bör huggas under perioden från årsskiftet och januari månad ut. Beredningen av virket bör vara slutförd i slutet av april, om väderläget tillåter.

2008 ämnar vi arbeta med frågor som:

- Hökensåstimrets autenticitet.
- Det skogliga sammanhangets betydelse för hantverkskunskapens utövande.

Historiskt skogsarbete

Under vecka 12 (19-22 mars) genomfördes en kurs i historiskt skogsarbete under ledning specialrådgivare Roald Renmaelmo från Norsk Hantverksutveckling, i skogarna kring Södra Råda. Roalds sambo, Siv Holmin, dokumenterade kursen och kompletterade Roald. Syftet med kursen var dels att lägga grunden till ett av de kunskapsområden som Södra Rådaprojektet skall arbete vidare med – historiskt skogsarbete; dels att säkra en hög nivå av autenticitet i bygget av kyrkans kor. I sammanhanget skall sägas att kursdeltagarna hade valts ut med omtanke, två av dem (Stig Nilsson och Magnus Welin) hade livnärt sig som skogshuggare och två andra (Magnus Sjöholm och Robert Carlsson) hade forskat i ämnet och hade viss erfarenhet av skogsarbete. Samtliga deltagare hade stor vana vid yxa som arbetsredskap. Guidegruppen var även representerad i kursen genom Bengt Hellsborn och Anna Johansson.

BILD 25. Ett gäng glada skogshuggare i ett lite autentiskt restbestånd på Albert Erikssons marker. Foto Robert Carlsson.

Under veckan som gick fälldes timmer på tre utvalda platser: gran till arbetsbänk hos Gunnar Ros, fura till korsyllar och golvåsar hos Albert Eriksson samt fura till korsyllar och golvåsar hos Carl Ros. Timret var sedan innan synat och utstämplat av undertecknad, med beaktande av föreskrivna ved- och virkeskvaliteter. Gunnar Ros skog var en vanlig produktionsskog dominerad av gran. Hos Albert fällde vi furutimmer i ett litet autentiskt restbestånd, men tog också timmer som solitärer i närheten av nämnda restbestånd. Restbeståndet bestod av långa kvistrena furor där de äldsta nådde en ålder av 150 år men ändå var växtliga. Vi tog även några bitar från ett angränsande bestånd som drivits hårdare som en produktionsskog. Hos Carl Ros högg vi timmer ur en väl avgränsad fröträdställning som hade blivit stående i cirka tjugo år.

Den första dagen blev som en introduktionsdag där vi fällde i sammanhanget klent virke till en enkel konstruktion, gran till arbetsbänken vid kyrkplatsen. Timret som

höggs hos Albert Eriksson, kördes ut av elever och lärare (Roland Wirenborg) från kuskutbildningen vid Kvinnerstaskolan i Örebro. Huggardagen hos Albert Eriksson fick stor massmedial uppmärksamhet.

Kursupplägget utgick från känd kunskap, nämligen Roalds kunskap från några traditionsbärare som arbetat med yxa i skogen i början av 1900-talet, framförallt Konrad Stenvold (född 1908 i Målselv). Den sista kända kommersiella huggningen med yxa genomfördes 1967!

Så följer en bildserie på de moment Roald lärde ut, som en obruten kedja från hans traditionsbärare i Nordnorge. Det bör sägas att Roalds motsvarighet i Södra Råda torde, om denne varit i livet, ha passerat 140 år. Med andra ord försvann kunskapen om skogarbete baserat uteslutande på bruket av yxa, från trakterna i slutet av 1800-talet. Situationen är troligen densamma landet över, möjligen med undantag av de allra nordligaste delarna gränsande/ingående i det kulturområde Roald representerar.

BILD 26. Roald rotbarkar (metoden är speciellt tillämplig vid furutimmer och grova (svåra att flytta) dimensioner). Foto Robert Carlsson.

BILD 27. Rikthugg, 6” över rotben. Foto Robert Carlsson.

BILD 28. Fällhugget. Foto Robert Carlsson.

BILD 29. Putt omkull – kontrollerad fällriktning. Foto Robert Carlsson.

BILD 30. Kvistning med sparad snokvist (som ersättning för våkt). Foto Robert Carlsson.

BILD 31. Kapning, en tvär (topp) och en vinklad ända. Foto Robert Carlsson.

BILD 32. Barkning. Foto Robert Carlsson.

BILD 33. Öghuggning och tillformning av ändan (topp). Foto Robert Carlsson.

BILD 34. Länkar, ”pjäxor”, fästes i stocken före genom ögat på efterföljande stock. Foto Robert Carlsson.

BILD 35. Utkörning med tvåspann. Samplanering av huggning och körning är viktigt. Foto Robert Carlsson.

BILD 36. Vi provade på en variant av stubbning som finns belagd i Agder fylke, vilken går ut på att man står raklång och hugger snett nedåt samt sparar ett stöd mellan huggområdena. Detta är en metod som är speciellt tillämplig i blåsigt väder eller överhuvudtaget i lägen där man behöver behålla kontrollen över sista delen i fällmomentet och –riktningen. För att åstadkomma denna stubbning är det en absolut förutsättning att man är dubbelhänt. Stubben skall sedan gå att äta soppa ur! Foto Robert Carlsson.

BILD 37. Bengt Hellsborn betvingar ämnet till KÖ 1 med friska hugg, på bilden ser vi även ena ändan av en fyra meter lång fällpik. Fällpiken är ett skogsverktyg som användes för att välta trädet och tvinga det åt ett bestämt håll. Metoden och förlagan till verktyget har vi fått från Carl Ros på Årås. Som synes avpassades stubbhöjden efter de kraftiga rotvecken, tyvärr var avsmalningen så stor som 22mm/m vilket gjorde att timret inte fyllde volymen helt och fullt i toppen. KÖ 1 skänktes av familjen Rådbo. Foto Robert Carlsson.

BILD 38. Under sakkunnig ledning av Magnus Sjöholm prövade vi en dokumenterat medeltida metod, att dra omkull träd (efter fällhugg) medelst tamp. Man kan använda sig av en eller flera tampar. Det behöver väl inte sägas att tamplängden bör vara större än trädlängden – en påminnelse om för kort tamp blir hård och resolut. Foto Robert Carlsson.

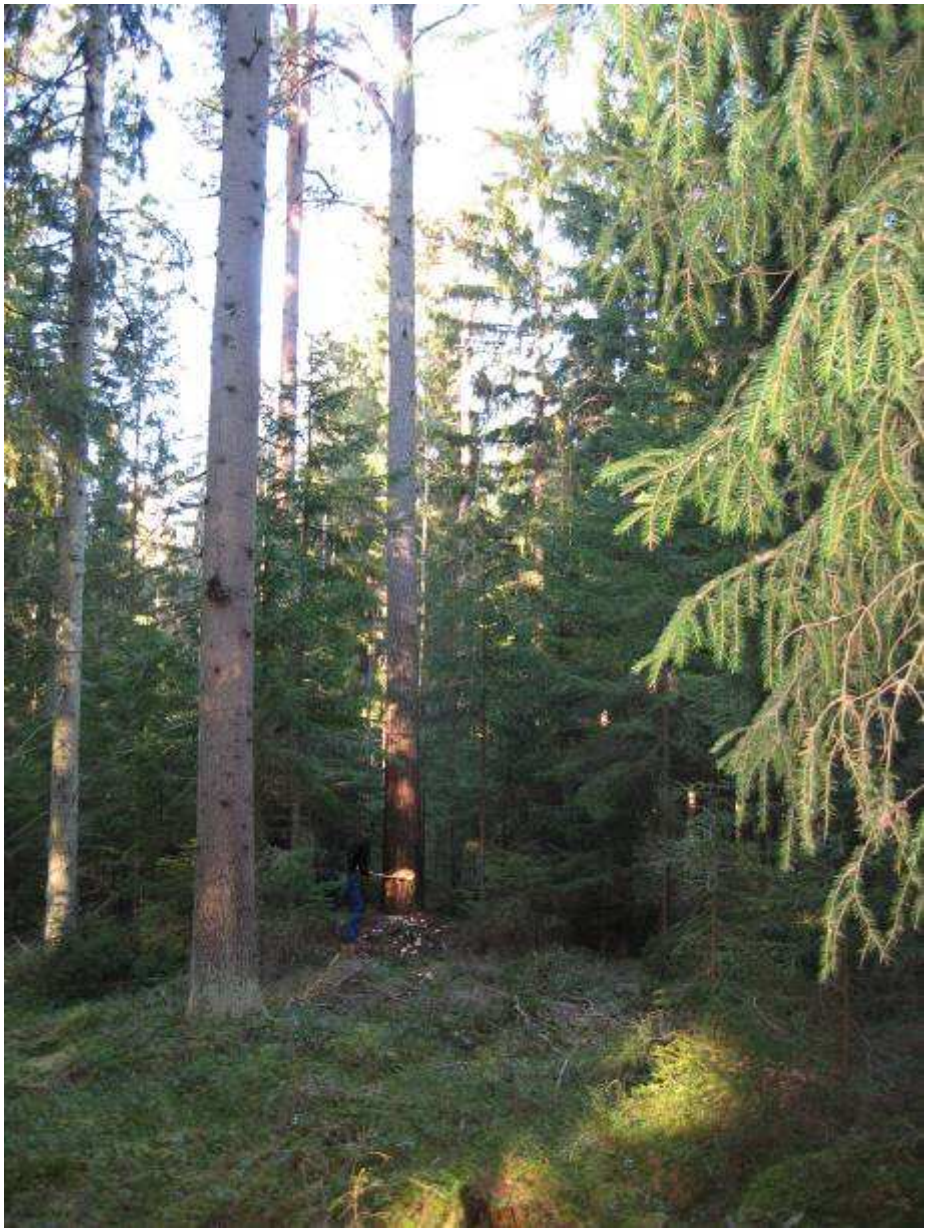

BILD 39. Här fälls KS 1 på Albert Erikssons skogsfastighet, ett timmer som i behugget skick mäter 33-35 cm som bygghöjd. I skogen mättes den av vid 53 cm i brösthöjd på bark och vid 40 cm i topp under bark drygt sex meter över stubben. Trädlängden var över 30 meter och beräknades motsvara över 2 kubikmeter eller närmare två ton. Den effektiva fällningstiden beräknas till en halvtimme. Fällningen finns för övrigt dokumenterad på tv-film. Foto Robert Carlsson.

BILD 40. Utbildningsledaren Roland Wirenborg, till vänster med storväst, leder sina elever från kuskutbildningen vid Kvinnerstaskolan i Örebro, och lär dem hur man får upp rotändan av en stor rotstock på kälken utan att lyfta ryggen ur led. Foto Robert Carlsson.

BILD 41. Hur hög var en medeltida stubbe? Svaret på den frågan lär vi aldrig kunna finna fullt ut, vi kan dock föra fram en del kvalificerade gissningar. Ett är nära nog säkert och det är att man troligtvis gärna lämnade kvar missformade rotändar i stubben. Vidare är det viktigt med en vacker stubbe eftersom den står kvar till allmän beskådan en kortare eller längre tid efter avverkningen. Foto Robert Carlsson.

Ett generellt intryck från årets skogliga arbete, är att med rätt kunskap, färdighet och verktyg är historiskt skogsarbete visst konkurrenskraftigt om man i detta lägger an ett kulturhistoriskt bevarandeperspektiv.

Det nuvarande svenska forskningsläget inom området historiskt skogsarbete, är sådant att vi som sagt behöver bygga en bas för vidare arbete. Man kan säga att det rör sig om hantverksmässig grundforskning i ett stadium av kunskapsinventering, vilket innebär att vi upprättar en form av referenskurva. I detta läge är de arbetade timmarna av central betydelse, ju fler desto bättre. Vi gör så gott vi kan utan att vara helt mogna för väl avvägda frågeställningar. Vi bygger upp en nationell erfarenhetsbas som någon sedan får bygga vidare på

Ett område som vi behöver öka kunskapsbasen inom, är bruket av dragdjur i byggnadsprocessen, inte minst i de tidiga momenten av processen och då till exempel när det gäller skogsarbete. Man kan på goda grunder begränsa urvalet av dragdjur till häst och oxe. Det är även tänkbart att människor i lag har agerat ”dragdjur”.

Oxen domesticerades 3-4000 år innan (cirka 7000 år före Kristi födelse) hästen och är således en gammal bekantskap för människan. I slutet av medeltiden börjar hästen avlösa oxen på allvar som bondens viktigaste dragdjur. Hästens allmänna intåg i jordbruket skedde i huvudsak under den agrara revolutionen. Det är ytterligt få idag levande lantbrukare som kan vittna om oxkörning, än färre besitter de kunskaper och färdigheter som krävs för att arbeta med en oxe. Man får nog anta att läget är värre när det gäller tillgången på körtama oxar. I regel verkar levande oxförare stå att finna in södra Sverige. I nuläget känner vi till Erik Svensson från Brantestad i Vimmerby med dragoxarna Bosse och Lasse (75 år gammal och upplärd av sin far som upphörde med oxdrift 1953). Sedan 2002 har man inom Frödinge Hembygdsförening drivit det så kallade Oxprojektet i Brantestad, vars syfte har varit att föra vidare kunskapen om oxdrift.Vidare lär det även finnas en oxförare i Hova och en i norra Skåne. Tips har även inkommit om en oxförare knuten till Nynäs slott i verksamhet vid museigården Långmaren. Hästen dominerade som dragdjur i mellersta och norra Sverige och oxen i Sydsverige. Frågan är var den kulturella gränsen gick – Limes Norrlandicus? Allmogens häst reds och utförde längre transporter, oxen spänndes framför plogen. Det förekom att man körde kombinerade ekipage, inte minst för att hästarna kunde skynda på de annars sävliga oxarna. För skogsarbete var nog ändå hästen att föredra.

Skillnaden mellan häst och oxe som dragdjur var flera; mentalitet, arbetskapacitet och –förmåga och så vidare. Till att börja med ansågs oxen vara sävligare och mer uthållig, oxen hade större styrka och det är inte för intet man ibland hör sägas att någon är stark som en oxe. Alltså var oxen var speciellt lämpad för tungt arbete. En kastrerad tjur/oxe var lättare att styra. Oxen krävde mindre av skötsel och omvårdnad än hästen, den var mer tålig. Vidare var oxen nyttig även efter det att den dött, köttet åts och dess hud kunde tas tillvara och beredas. Hästen var dock snabbare, rörligare och mer intelligent, den kunde fås till att göra fina manövrar men var mer kräsen och krävde bättre foder. Hästen var vidare, mer allsidig och passade speciellt bra då många nya jordbruksmaskiner infördes under 1800-talet. Hästen var mer av statussymbol än oxen, man spände hellre för hästen än oxen när man var ute och finåkte. Hästkött var dock något man undvek att äta i och med införandet av kristendom. Oxen (klövdjur) och hästen (hovdjur) tar sig fram på olika vis i olika väderlekar, i hög snö klev hästen fram medan oxen sparkade sig fram. Seldon för häst och oxe skilde sig åt tillika även handhavandet av dragdjuret. Därför finns det även anledning att misstänka skillnader i arbetssätt. Sist men inte minst var hästen dyrare i inköp.

En kontakt (telefon 070824) med Maria Vretemark, 1:e antikvarie vid Västergötlands museum och fil dr. i historiskt osteologi med inriktning mot medeltida djurhållning och animal ekonomi, visade att man gjort rika fynd av nötdjur med förslitningsskador i Skara. Fynden täcker tiden från 1000-talet och framåt. Trakten kring

Skara har dock varit avskogad så länge att man med stor sannolikhet kan anta att nötdjuren användes inom jordbruket. Vretemarks uppfattning var att hästen användes i skogen och oxen på slätten, att använda oxe i skogen var en nödlösning som passade sig i exempelvis i Skåne där oxen dominerade stort.

En översiktlig genomgång av samtliga frågelistor NM 10 och 11 för Småland, tar inte upp öghuggning överhuvudtaget, man talar uteslutande om kälkar.

Skogarbetet är i nuläget förlagt till vecka 4 2008, förhoppningen är att vi då har snöterräng med allt vad det innebär. Under 2008 kommer utkörningsmomentet att ägnas speciell uppmärksamhet, kursen i historiskt skogsarbete får sin naturliga fortsättning i detta.

Vårt mål är att bredda kunskapen inom frågor som handlar om:

- Spår av skogsarbete – byggnader, arkivalier och traditionsbärare.
- Släpkörning med dragdjur, häst och oxe.
- Släpkörning med vidjor och öghugget timmer.
- Släpkörning med snöföre kontra barmark.

BILD 42. Ett studiebesök i det skogliga naturreservatet vid Folkebergs gård, gav oss möjligheter inför kommande år – här kan vi uppleva hur en skog kan ha tett sig längre tillbaka i tiden – oröjd och ogallrad med stående och liggande död ved och en mängd överåriga träd med självföryngrad underväxt. Det bör dock sägas att ved- och virkeskvaliteten är lägre än det som krävs för kyrkbygget, den grova furuskog som står här idag har en hel del synder dolda i de grova stammarna. Man kan ana att det var ett öppet landskap som omgav den uppväxande skogen. Foto Robert Carlsson.

Virkesberedning

Allt timmer till långhusdelen kommer att blocksågas, varvid sidutbytet (1” brädor) behugges och kantas till spånbottenbrädor till långhuset. Det timmer som kom i år skulle ha blocksågats även det, men så blev inte fallet. Kort innan leverans lämnades beskedet att man inte vågade såga de långa och grova bitarna av rädsla för maskinhaveri. För att inte helt föröda sidutbytet, valde vi att klyva och kapa ifrån sidorna med motorsåg, troligen utan större vinst i tid dock med fördelen av att kunna erhålla i stort sett hela behovet av dymlingsämnen till långhuset.

BILD 43. Inmätning med sänklod av KS 1. Stocken är redan inmätt och inhuggen är gjorda från andra hållet, stocken är vänd för att hugga till mötes. I bild även en vändhake. Foto Robert Carlsson.

BILD 44. Sneda inhugg kan göras på många vis. Olof Andersson berikade den samlade kunskapen genom att finna på en alternativ kroppsställning – man ställer sig med kroppen något vinklad mot fiberriktningen. Foto Robert Carlsson.

BILD 45. Vi ser två varianter av sneda inhugg, de skiljer sig åt genom vinkeln mot fiberriktningen. De mer flacka inhuggen till höger i bild, har utförts i en grenslande position. De brantare inhuggen till vänster, utfördes i en arbetsställning som den på bilden ovan. De mer branta inhuggen ligger mycket nära de inhugg man finner i Hammarö kyrka. Foto Robert Carlsson.

BILD 46. En och samma underlagshöjd och timmerbit, kan ibland innebära ett antal möjliga val av arbetsställning. I fallet på bilderna ovan, kunde undertecknad välja mellan gång skriffle eller vid sidan av. Foto Robert Carlsson.

BILD 47. Gång vid sidan av. Foto Robert Carlsson.

BILD 48. Magnus Welin visar på en alternativ arbetsställning vid behuggning av övergrovt virke (LV 1), till saken hör att Magnus är vänsterhuggare. Man kan även stå bakom och hugga. Som synes står timret något lutat emot huggaren. Foto Robert Carlsson.

BILD 49. Olof Andersson klyver och kapar ifrån sidorna på LN 1 till dymlingsämnen. Foto Robert Carlsson.

Vi fyllde inte i några behuggningsprotokoll under behuggningsmomentet 2007, likt de som gjordes under Experiment I och II, av den enkla anledningen att protokollen inte fyllde någon funktion. Ett behuggningsprotokoll följer virket från råvara till färdig byggnadsdel och ger framförallt en bild av volymförlusten från runt till kantigt. Syllvarvet som lades under 2007 var hårt styrt: bygghöjder, avsmalning och nackhöjder var sedan innan bestämda och därför fanns ingen anledning att analysera förhållandet mellan runt och kantigt. Kommande byggsäsonger kommer protokollverksamheten att tas upp igen, eftersom vi då återgår till fullskalig autentisk huggning.

BILD 50. En till synes oviktig handling i det stora hela, som att yxkapa timmer, kan i en storskalig rekonstruktionsprocess ge intressanta resultat som endast uppstår genom just långvarig upprepning. Utkomsten av den kontinuerliga handlingen är till dels oförutsägbar. Av bilden ovan kan vi se att skaftlängden är av vital betydelse, ett alltför kort skaft innebär att man måste kröka rygg och med det tära på det begränsade kapitalet av ork. Foto Robert Carlsson.

Tyvärr visade det sig att några av virkena inte blev absolut skarpkantiga, det blev någon liten vankant som då vändes nedåt mot stengrunden. En vankant på timringssidan av syllen, skulle ställa till det och vi har under våra förundersökningar inte sett någon vankant i väggtimringen (någon vankant återfanns i röstetimring), däremot på takstolar har vi funnit vankanter. Utsidan av syllarna kommer framöver att täckas av spån, insidan kommer till stor del att täckas av bjälklag och golv.

Inför kommande arbetsår skall vi fördjupa oss i följande frågor:

- Hur uppnådde man en plan behuggen yta från kant till kant?
- Hur drev man fram arbetet, framförallt med avseende på finhugging.
- Hur stod och gick man vid behuggningen av väggtimmer?
- Vilken hyvlingsmetod använde man och är i byggprocessen hyvlade man timret?

Syllvarv

Syllvarvets slutgiltiga utförande bestämdes av ett antal faktorer som kan sammanfattas under tre rubriker som följer nedan. För övrigt finns planeringsunderlaget för syllvarvet återgivet i siffror i bilaga 1:

1. Kunskap från förundersökningar.
2. Timringstekniska avvägningar.

3. Befintlig iståndsatt stengrund.

Målet med syllvarvet var tudelat, dels ville vi på kort tid skapa en god start för väggtimringen som slöt väl an mot den restaurerade stengrunden, dessutom skulle syllvarvet ingå som en forskningsuppgift i kunskapsbygget kring medeltida träkyrkobyggnadsteknik – de tu förenades icke med lätthet.

BILD 51. Syllvarvet och den nya grunden är i delar en teoretisk konstruktion, med styrda mått. Bilden visar mötet mellan LS 1 och den grova LV 1. Foto Robert Carlsson.

Syllvarvet i Hammarö kyrka har varit den utan jämförelse viktigaste informations- och inspirationskällan i arbetet med det nya syllvarvet i Södra Råda. Ordningen som syllarna är utlagda efter och nackhöjderna i koret är hämtade härifrån, till exempel. Vi känner inte till mycket om det ursprungliga syllvarvet på Södra Råda gamla kyrka, vi har dessutom ett antal minst sagt motsägelsefulla uppgifter från restaureringsarbetet i början av 1900-talet. Otar

Hökerberg anger till exempel att originalsyllarna mätte 9 x 17” och ersattes med liknande. I brandresterna kan man dock mäta fram syllar som håller 8” och bygger cirka 30 cm/12” i höjd – långt ifrån angivna 9 x 17” med andra ord. LV 1 i det nya syllvarvet mäter faktiskt nära nog 17” över mitten, ett på sätt och vis omedvetet resultat såtillvida att det måttet givits av ett antal andra mått! Syllvarvet på den gamla kyrkan har faktiskt fastnat på några fotografier från restaureringsarbetet i början av 1900-talet. Hursomhelst var det knappast rimligt att bygga en fullskalig rekonstruktion på de vaga, ibland obefintliga och många gånger missvisande uppgifter som florerade kring grunden i Södra Råda gamla kyrka. Därför kom syllvarvet i Hammarö att stå förebild, dock med vissa avvikelser.

Enligt resultat från Förundersökning I, förefaller syllarna i koret på Hammarö kyrka att vara ursprungliga och stämmer väl med de uppgifter om syllarnas ibland anmärkningsvärda storlek i Södra Råda som byttes ut vid restaureringen 1913. Den östra syllen i Hammarö var 47 cm hög, medan bredden inte gick att mäta. Korets södra syll mätte 43 cm på höjden och hade 18 cm dimension, fasningen var4 cm djup och 6 cm hög.

Det finns ett mycket intressant foto (se nedan) taget innan restaureringen 1913, som visar mötet mellan LS 1 och LV 1. Man ser tydligt att LV 1 var grövre än övrigt timmer. Man kan även konstatera att LS 1 ligger underst med LV 1 mötande över, LS 2 nackar över LV 1 med uppskattningsvis 2”. Upphugget på LV 1 för LS 2 verkar vara runt 1” djupt. Såvida det inte ligger en blindsyll under LV 1, kan man anta att det är en glipa på uppåt 4” mellan underkanterna på LV 1 och LS 1. Eventuella glipor på gavlar och annat, kan täckas igen av spån och spånunderlag/brädor, vilket vidare möjliggör en utjämning av en annars ojämn linje längs syllarnas underkant mot grunden. Vidare kan vi på nämnda bild se att syll och väggtimmer var sammanhuggna medelst bladknut, kan tänkas med en ytterligt liten lutning. Sammanhuggningen mellan syllarna visar bara upp en yta, som inte indikerar fullt utvecklad laxknut. Det kan förvisso vara på det viset att man lutade knuten åt ett håll, vilket då inte blir synligt på bilden – alltså att LV 1 hakar fast i LS 1. Väggtimret LS 2 ligger med toppändan mot betraktaren, med andra ord bör södra långhussyllens västerända vara en rotända. Man kan därmed anta att LN 1 ligger skafötters och med det vänder rotändan mot västergaveln.

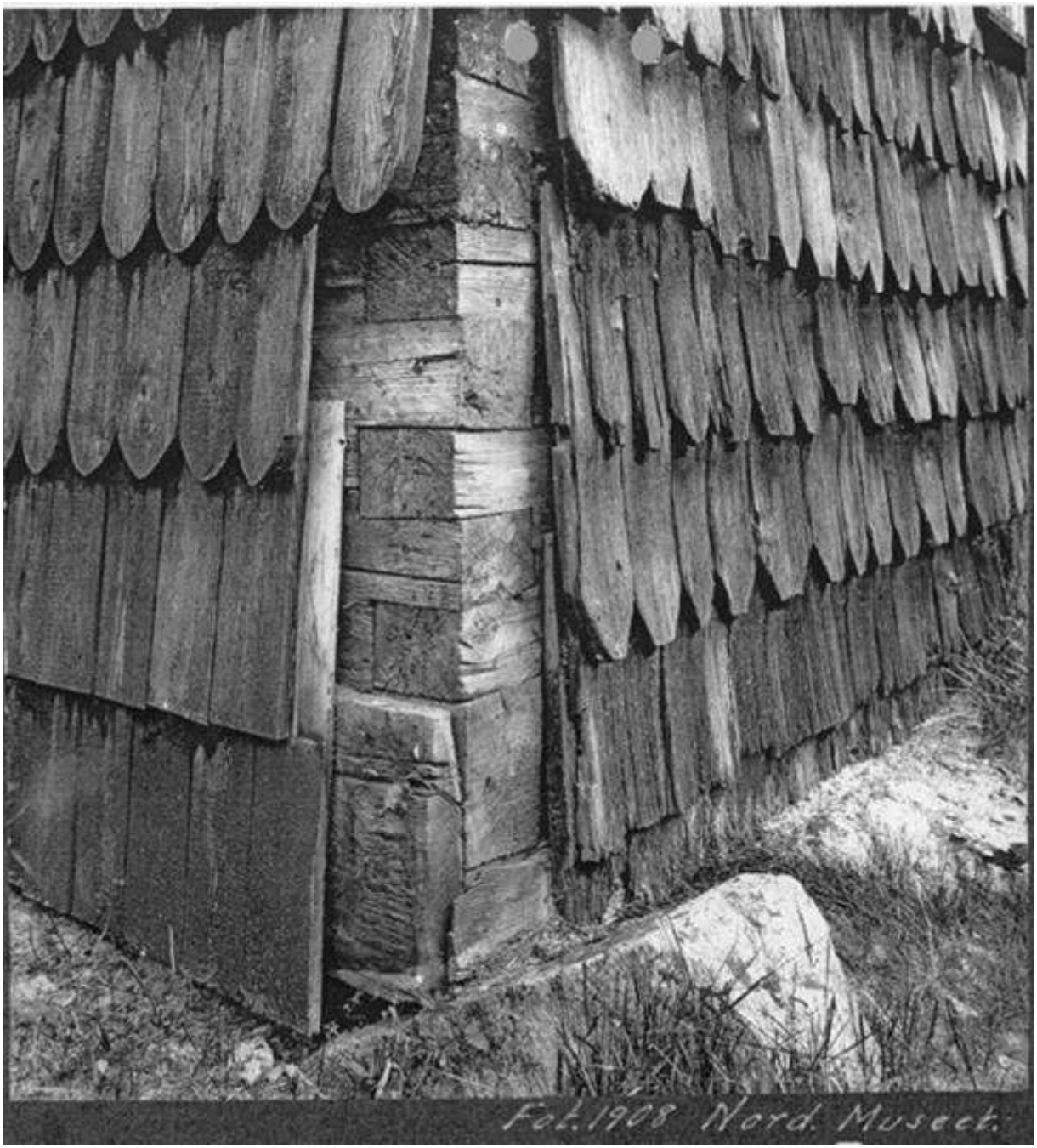

BILD 52. Långhusets sydvästra hörn. Foto Nordiska Museet, 1908.

LV 1 (mot LN) antas vara den enda bevarade sylldelen bland brandresterna, dess andra ända ser man på bilden ovan. Sylldelen har originalbearbetade ytor till största delen och är dendrokronologiskt daterad till 1297 +/- 12 år (yttersta årsring 1285). Innan branden uppskattas dess mått ha varit 8” som dimension med drygt 30 cm bygghöjd. Det går inte att fastställa om syllen i fråga låg på sin ursprungliga plats vid tiden för branden, eller ens om det var en syll. Ett är säkert och det är att det hänt en hel del runt den förmodade sylldelen, timret över (LV 2) är troligen tillfört vid en restaurering på 1890-talet, dessutom gjordes mycket stora ingrepp i början av 1900-talet då bland annat ett nytt syllvarv ersatte det gamla uttjänta.

Uppgifterna kring syllarnas dimensioner i SR och Hammarö, pekar åt olika håll. Vi har en angivelse (Hökerberg) rörande SR som säger 9”, den bevarade syllen, LV 1, mäter

som sagt bara 8”. Stig Nilsson har inför modellbygget kommit fram till 8” dimension, samtidigt som syllarna bland brandresterna mätte 22,5 cm. Man kan fråga sig om man kompenserade minskad bygghöjd med grövre dimension, då man bytte syllar vid restaureringen 1913. I Hammarö verkar sylldimensionerna variera mellan 6 ½ - 7 ¼”. Man kan fundera på om de dåliga grundförhållandena i Södra Råda, föranledde val av grövre syllar för att öka stommens stabilitet. Sylldimensionen i rekonstruktionen sattes till 8” och spannet mellan största och minst färdighuggna toppända hamnade mellan 30 och 40 cm. När väl Värmlandstimret till långhusets syllar levererades, stod det klart att detta timmer var rejält övergrovt, i vissa fall mer än 3 tum. Dessutom var det överåriga timret behäftat med märgsprickor som gjorde att en ökning av dimensionen från 8 till 9 tum säkrade att sprickorna fångades i trävarans volym och inte slog igenom allt för mycket på den färdiga syllen. För övrigt var timret från Södra Råda skrätt och klart till 8 tums dimension, lagom till Värmlandsleveransen.

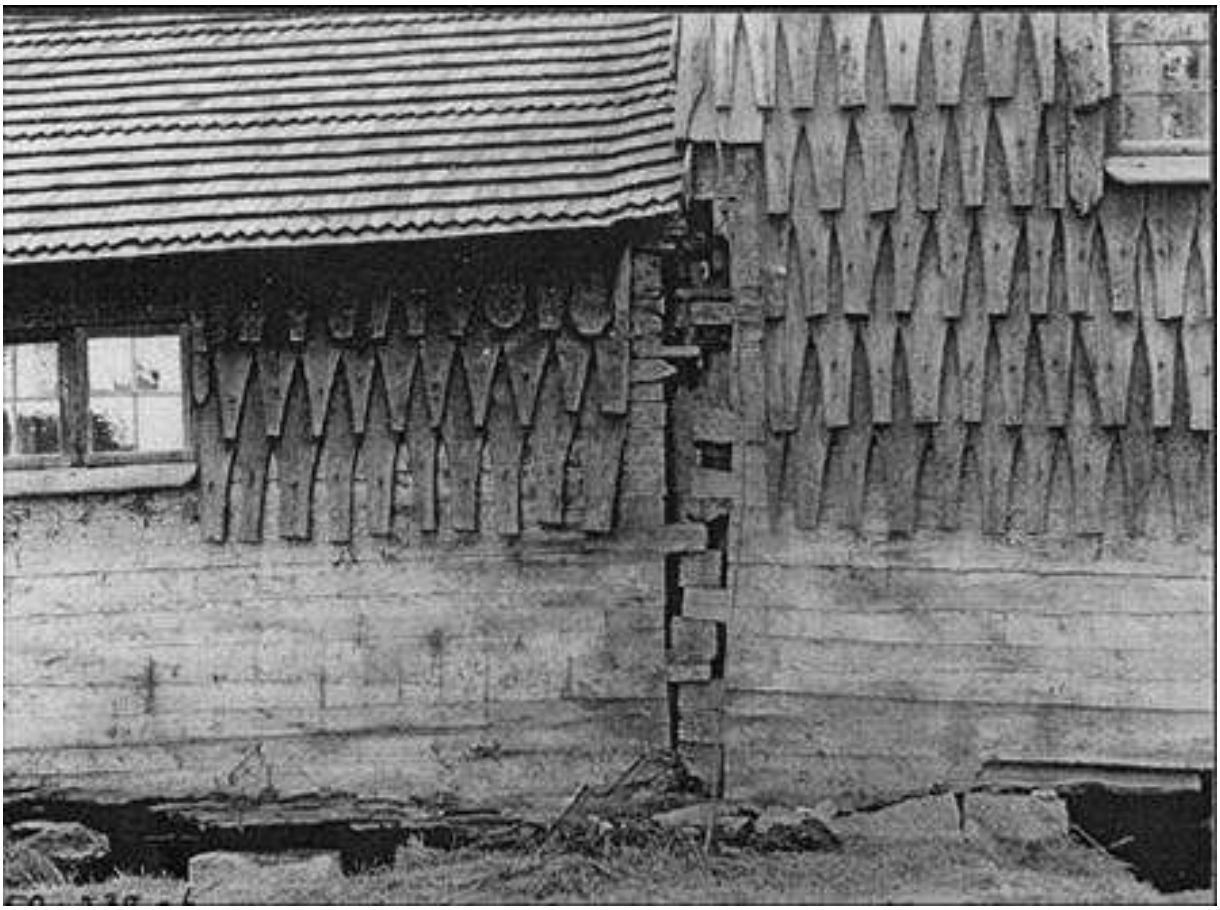

BILD 53. Som synes var syllvarvet rejält rötskadat inför restaureringsåtgärderna i början av 1900-talet. Direkt till vänster om intimringen ser man det korta blixthaket på syllvarvet, av hakets höjd kan man ana den grova dimension på syllen. Foto Nordiska museet.

Syllvarvsarbetet har så att säga drivits baklänges, slutmålet har definierats och sedan är allt annat framräknat utifrån den definitionen. Syllvarvets nackhöjder har varit utgångspunkten, vidare har jag lagt in en konstaterad höjdskillnad mellan golvet i långhuset och koret – 6”. Sedan tidigare (FöU 2) har vissa timmerdimensioner och bygghöjder i Hammarö kyrka fastslagits, dessa har som sagt till stora delar använts till rekonstruktionen i Södra Råda. I

detta läge har jag sedan räknat vidare på konsekvenserna och kunnat få fram mått på övriga nackhöjder och syllar. Sylltimret gavs en förutbestämd avsmalning på bygghöjden, 5 mm/m, baserad på förundersökningsresultat (se exempelvis FöU 1). 5 mm/m i avsmalning verkar ha varit ett vanligt förekommande genomsnitt för väggtimmer i medeltida timmerkyrkor. När väl de kantiga volymerna hade fastställts, skulle allt översättas till koniska rundvolymer, vilket får sägas ha varit den svåraste uppgiften. Framförallt eftersom undertecknad suttit på kammaren och räknat utan huggarerfarenhet från de aktuella fångstområdena (Södra Råda och norra Värmland). I några fall fyllde inte rundvolymen ut den kantiga volymen varvid vankanter kvarstod efter färdigställande, exempelvis på LÖ 1 och KÖ 1. De vankanter som uppstod, är antingen borthuggna genom den invändiga fasningen av syllarna eller också har de vänts nedåt mot stengrunden och blev med det osynlig i det färdiga kyrkorummet.

En tänkbar variant av grundläggningsarbetet vid det medeltida kyrkbygget i Södra Råda, kan vara att man tog ut ett antal grova stockar, som sedan behöggs till maximalt utbyte. Utifrån det uppkomna slutresultatet lade man sedan ut knutstenar och på dem syllarna som sedan profilerades mot stenen och timrades ihop till godtagbara nackhöjder.

Det finns ett knuthörn som styrt mer över helheten än andra hörn; mötet mellan LNs och KÖ. Man kan nämligen säga att det saknas ett timmervarv i nämnda möte, för att hjälpa upp detta faktum tvingas man sänka nackhöjderna under det tillåtna på den övriga kortimringen. Denna sänkning kommer med all sannolikhet att få till följd att vi vid något tillfälle tappar knuten, i synnerhet i mötet KS-KÖ. Här uppstår då en intressant forskningsuppgift i den vidare timringen, nämligen stighöjdsproblematik med anslutande trovärdiga lösningar. Trots att en timrad kyrka kan vara en tämligen enkel timringsuppgift med få knutar om än med långlängder, var man bevisligen inte sällan nära att tappa knuten. Om timringsuppgiften hade varit fri och inte styrd av kravet på kunskapsbygge, hade jag valt att placera KÖ direkt på LNs och med det under KS och KN. Denna rokad hade löst det knivigaste timringstekniska problemen som uppstår i nuläget såtillvida att timringen då inte hoppade över ett varv. Vidare hade jag valt att lägga LV under LS och LN, istället för över dem, vi hade då så att säga delat den nuvarande minst sagt övergrova LV i två mer hanterbara delar.

Alla syllar försedda med en invändig fasning längs överkanten, detta för att hämta hem dimensionsskillnaden mellan syllar (8 och 9”) och väggtimmer (6”) i en naturlig övergång. Utgångspunkten är att syllarnas interiöra fasningen framställdes i en andra beredningsfas, man högg efter en slagen linje på syllarnas överkant och tog vinkeln nedåt på ögonmått. Att ögonmåtta vinkeln så att den blir tillräckligt rak, förutsätter att syllen är någorlunda nivellerad och att huggaren står i samma arbetsställning hela tiden. Från den blivande utsidan av syllen till den slagna linjen, sattes måttet av som motsvarade väggtimrets tjocklek med tillägg på några millimeter som felmarginal. Felmarginalen är nödvändig eftersom allt timmer är handhugget och därmed varierar något i dimension, det är med andra ord svårt att uppnå en absolut såtlös vägg. För övrigt är det så att sakristians dörröppning börjar där fasningen på KN 1 slutar. Som en liten parentes kan det sägas att de ibland minst sagt låga nackarna, framförallt i koret, ställer till det. Detta eftersom upphugget minst måste motsvara höjden hos den interiöra fasningen längs syllarnas överkant, eftersom fasningen annars går in i knuthalsen.

BILD 54. Invändig syllfasning på LÖ 1 med en slagen linje som hugganvisning. Lägg märke till inhuggen på timrets överkant, hur de skilts åt av sprickan som går tvärs över dem, detta ger en tydlig indikation på att virket bereddes färskt eller vid en fuktkvot över 25-30 %. Foto Robert Carlsson.

BILD 55. KÖ 1 (till vänster) möter KS 1 i Hammarö kyrka. Som synes lades sistnämnda syll först, därefter lades KÖ 1 dit med sådan höjdskillnad att fasningens underkant på densamma passerade överkanten på KS 1, detta för att inte riskera att fasningen går ut genom knuten. Foto Robert Carlsson.

Uppmätning av vägg KÖ i Hammarö, visar att man lagt ett alldeles för stort antal toppändar på varandra. Man har alltså byggt upp två knutrader som på elva varv (KÖ2-12) skiljer närmare 15 cm i total bygghöjd! Detta innebär att om man skall få väggar som går jämnt ut och med samma antal timmer, måste man välja klenare timmer till KS än till KÖ. Vad kan detta nu bero av? Lade man syllen med så stor lutning att man under många varv fick hämta upp felet, timrade man alltså på en icke avvägd grund? Uppmätning av andra väggar i samma kyrka, visar även de på märkvärdiga val i timringen, både LÖ och KN har byggts upp såsom KÖ.

Stig Nilsson skriver i samband med sitt modellbygge att kring de övre stockarna i långväggarna och själva valvanfangen redovisar ritningarna så stora höjdskillnader att det måste utredas ytterligare. Vidare säger Nilsson även att enligt längdsektionen 1908 (och 1982) börjar valvet på den södra långväggen i långhuset 30 cm lägre ned vid den östra gaveln än vid den västra. Skillnaden vid valvets krön är endast 9 cm, "lutningen" dock åt samma håll." Situationen är densamma i koret, valvanfanget lutar och då mot väster, således möts lutningarna över långhusets östra gavel/korets västra gavel. Om nu lutningarna uppstod i själva byggprocessen och inte på grund av sättningar, är de intressanta ur flera perspektiv. Lutningarna kan vara en fråga om mentalitet och ambition – det var tillräckligt rakt. De kan spegla timringsteknikens själ – man byggde utan vad vi idag kan tycka större hänsyn till nackhöjd, stighöjd och krönhöjd. En eventuellt något långsökt förklaring skulle vara att man timrade med lut medvetet, frågan är bara vad man i så fall eftersträvade – en illusion? Faktum är att även syllvarvet hade en lutning i plan, frågan är bara om detta samverkade med takillusionen, eller kanske rent av motverkade? Hur som helst, kan lutningarna vara något att beakta tidigt i rekonstruktionsprocessen, kanske redan då första väggtimret läggs, antingen vi ställer om ambitionsnivån eller alternativt upp en illusion.

BILD 56. Vi ser KÖ 1i Hammarö kyrka med fasning nederst till höger med Kuloledning. Troligen är det KN 2 vi ser till vänster (med en sidledes förskjutning i förhållande KN 3), eftersom den saknar fasningen (kan ligga dold nere i bjälklaget) Foto Robert Carlsson.

Som sagt, hade det fastslagits att man i Hammarö och Södra Råda kyrkor, byggde in 15 cm höjdskillnad mellan långhusets golv och det i koret. Enligt 1908 års uppmätningsritning av Södra Råda kyrka, utgjordes det dåvarande bottenbjälklaget av löst liggande golvåsar (fem i koret, 11 i långhuset) utan bärlina, . Detta är en konstruktion som med stor sannolikhet bytts ut med jämna mellanrum på grund av platsens dåliga grundförhållanden (vattensjukt), således behöver det som syns på uppmätningsritningarna inte vara av medeltida ursprung. Indelningen av de gravar som återfanns vid de arkeologiska utgrävningarna, pekar mot ett ganska glest bjälklag, eventuellt kan nämnda bjälklagsindelning indikera att man återbrukade väggplank från föregångaren, stavkyrkan, till golvtiljor. En väggplanka i en stavkyrka mätte inte sällan någonstans mellan tre och fyra meter och var nog tillräckligt tjock och bred för att vara fribärande från ända till ända. Detta gör att vi exempelvis skulle kunna ha haft ett golv med tre generalskarvar i långhuset, då kyrkan stod ny. I nuläget finns inga klara planer på när ett bottenbjälklag kan komma att monteras, eventuellt då behov uppstår med bjälklaget som en aktiv del i byggnadsställningar och/eller lyftanordningar. Under våren högg vi upp ett antal golvåsar, mycket som en introduktionsövning. Åsarna dimensionerades till tvåhuggna 7” och golvtiljorna beräknades till 2” tjocklek. Förutom någon kontrollås (endast tvåhuggen), skräddes kanterna av på åsarna, eftersom platsen som sagt är vattensjuk och med det träfientlig. Genom att fjärma yttersta vedlagret och barken längs kanterna, hoppas vi att golvåsarna blir något mer långlivade. Överkant golvtiljor är tänkt att ligga högt på syllarna, i Hammarö har vi en smutsrand som fingervisning. Utgångspunkten är i nuläget att golvet hamnar strax under fasningen på de lägsta syllarna i både kor och långhus.

BILD 57. LN 1 beställdes på 37 cm toppmätt under bark men levererades med 45 cm toppmått vilket ledde till att det generösa sidutbytet blev till dymlingar att användas i långhustimringen. Som synes hade det överåriga timret stora märgsprickor som styrde vid inmätningen såtillvida att desamma i möjligaste mån fångades in i dimensionen. Foto Robert Carlsson.

BILD 58. Långhusets syllvarv under arbetets gång. Foto Robert Carlsson.

Vi vet att syllvarvets hörnknutar i Hammarö var laxknutar, medan de i Södra Råda verkar ha gjorts som bladknutar, dymlade sådana får man anta. Trots att mycket av det nya syllvarvet i övrigt utgick från kunskap från Hammarö kyrka, valdes ändå bladknut i det rekonstruerade syllvarvet. Valet av bladknut var inte helt självklart, men kändes ändå rätt eftersom vi ju hade bildbevis som belägg se bild…. Knutfrågan är intressant såtillvida att den vittnar om svårigheten att särskilja rekonstruktionsarbete från vanligt byggnadsarbete och viljan att förändra en konstruktion till vad som anses det bättre. Naturligtvis vore laxknut att föredra rent tekniskt. Det som talar emot laxknutning, är att vi försöker rekonstruera en äldre variant av den här kyrktypen, kyrkan som står på Hammarö är en yngre och mer genomarbetad version, medan Södra Råda var mer omoget byggd på flera punkter.

Tunga lyft och förflyttning

De tunga lyft som har företagits på arbetsplatsen har i stort sett inneburit att vi burit omkring våra färdiga syllstockar och golvåsar. Rundvirket har rullats på arbetsbänken till önskat läge. Det är väl överflödigt att slå fast att leveransplanering är A och O om man vill undvika tunga lyft på arbetsbänken, att redan vid leverans placera timret i rätt ordning för vidare hantering i beredning och bygge.

BILD 59. Måndag kväll den 14 maj anlände så de fyra syllämnena från Värmland på en timmerbil. Man kan fråga sig hur de bar sig åt att hantera timmer i storlek som på bilden: bitar på närmare ½ meter i diameter i toppändan och 13 meters längd. I vårt fall fick två timmerbilar hjälpas åt att lyfta av timren och det med möda. Dessutom kittlar det fantasin att tänka sig att sådana här bjässar kan ha funnits i trakten på 1300-talet – vilken vacker skog det måste ha varit. Foto Robert Carlsson.

Vid förflyttningen på arbetsbänken, användes våkt och vändhake. Vi har förbrukat ett antal våktar, men en av dem var oss trogen från början till slut – en mycket krokig undertryckt gran med tjurved. Vändhakarnas skaft gjordes av björk respektive rönn och har inte visat några tecken på materialutmattning, till skillnad från våktarna av grane. Dessvärre har vi dock hängt i med hakarna så att de nitade märlorna har dragits in i skaftet, troligen utan fara för hakarnas fortbestånd.

Lyftsaxarna har endast använts vid lyft nära timmerändarna, detta för att inte lämna djupa spår efter spetsarna som griper an i virket. Mitt på timren har vi lyft med hjälp av en lyftbräda, delvis i samma funktion som en timmersax såtillvida att man slipper kröka rygg vid lyftet. Den stör som träds igenom lyftbrädans tampändar, går ibland av vilket innebär att man måste ha ett lager med god stör.

LN 1 och LS 1 bars på plats med lyftbrädor och saxar. Som mest var vi 12 personer, men vi lyckades även lyfta fram LS 1 med endast 7 personer i lyftmomentet. Så länge marken var plan och inget var i vägen, gick de manuella lyften bra.

BILD 60. Många händer i samordning ger oanad styrka. Människor av idag, är dock inte riktigt vana vid att arbeta fysiskt i lag under strikt samordning. Foto Robert Carlsson.

Man upplever att några få veckors vårtork lättar bördan avsevärt, speciellt med tanke på det ibland kärnvedsfattiga virket från Södra Råda. Det kärniga långhustimret från Värmland lättnade inte nämnvärt.

I brist på lyftpersonal var vi tvungna att tillgripa maskinell hjälp vid intimringen av LV 1, den grövsta och mest otympliga av alla syllar på bygget.

En insikt i sammanhanget är att just lyft- och förflyttningsmomentet bör vara ett av de tillfällen där vår tid skiljer sig markant från situationen på 1300-talet. Vi har inte tillgång till en förhållandevis stor personalstyrka. Vidare kan man tänka sig att barnarbete var en självklarhet i äldre tid, vilket innebar att man kunde upprätta en långt gående arbetsfördelning. Dessutom kan man fråga sig om trälar fanns att tillgå som ”gratis” arbetskraft.

BILD 61. LV 1, den grövsta (cirka 450 kg) av dem alla, lades på plats med maskinhjälp i brist på lyftpersonal. Foto Robert Carlsson.

BILD 62. Undersidan av LV 1 fick tryckmärken som knappast försvinner helt över tiden. Vi har sökt efter dylika märken i medeltida konstruktioner utan att finna dem. Foto Robert Carlsson.

Kyrktimring

Ambitionen för rekonstruktionsarbetet 2007, var att framställa syllvarv med två normalvarv. Vi nådde bara till syllvarvet och den styrande orsaken till detta, var att timmerleverantören från Värmland inte levererade enligt bekräftad beställning. Leveransfördröjningarna fick till följd att alla andra delar av byggprocessen hölls i beredskapsläge. En av de mer kritiska punkterna i sammanhanget, blev så småningom att få tag på folk. Med kort varsel och vag information ställde timmermännen upp och med gemensamma krafter löstes situationen tillfredsställande.

BILD 63. LV 1 under timringens gång. Timret ligger upplagt upp och ned på LS 1 och LN 1 för upphuggning av underhugget. Som synes är den till hälften ändkapad, det som återstår kapas av när väl syllen lagts på plats. Foto Robert Carlsson.

BILD 64. LÖ 1 timras in över LN 1. Direkt till vänster om Bengt Bygdén följer sedan LNs 1, som haklaftas topp mot topp med LN 1. Foto Robert Carlsson.

BILD 65. Underhugg på LV 1 i hörnet som möter LS 1. Foto Bengt Bygdén.

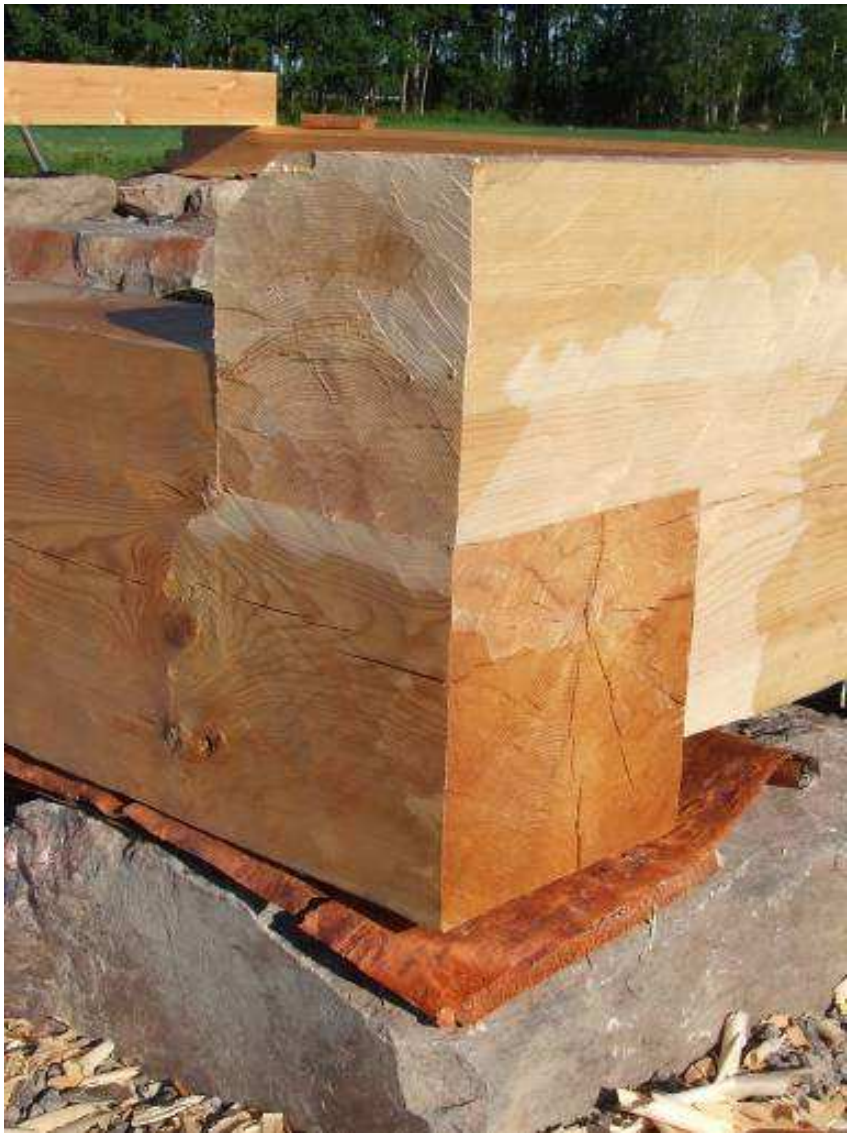

BILD 66. Hörnet LS 1 mot LÖ 1. Som synes har området rund knuten jämnats till. Byggsäsong 2008 inleds med eventuella ytterligare justeringar av syllvarvet samt montering av dymlingar i knutarna. Foto Robert Carlsson.

I Hammarö kyrkas gamla kor, finner man att många timmer halsats något i överkant inför nedknutningen av mötande timmer. Ett skäl till denna åtgärd, kan ha varit att man ville räta upp ytan så att den gick att timra tätt emot. Vidare är det så att många knutar är överhalsknutar, detta innebär att där stockarna är profilerade går det inte att göra överhalsknutar utan vidare åtgärder, för att få en tät knut måste man hugga bort profilen som annars går genom knuten.

Under kommande år skall vi arbeta vidare med frågeställningarna:

- Vilka toleranser (glipor, sidförskjutningar etc.) är nödvändiga för att uppnå rimlig byggnadstid? Vidare: kan man undvika all efterjustering på väggytorna?
- Använde man borrmall då man väggdymlade eller måttade man fram de båda motstående borrpunkterna?
- Hur rättade man till felaktigt placerade dymlingar?
- Hur utformades navaren för bästa verkan?

Spån

Den 12 juni hölls spånseminarium på plats. Utöver projektpersonal, deltog expertis i form av byggmästaren Stig Nilsson från Offerdal, snickaren Börje Samuelsson från Kisa, både Stig och Börje har stor erfarenhet av restaurering och nytillverkning av kyrkspån. Vidare deltog även Olle Lund från firman Hälsinge Takspån samt kyrkohistoriker Ann Catherine Bonnier från Sveriges kyrkor/RAÄ. Även DaCapo Hantverksskola var representerad via Bengt Arne Cramby.

En viktig slutsats var att ämnen/timmer till spån är svårfunna. Kraven är väldigt höga och även när det gäller högklassigt timmer som sortimentet stamblock, kan det vara så att endast runt 40 % av innehållet i en välta levererar godkända spånämnen, Vi talar då uteslutande om rotstockar, andrastockar ger inte samma goda utbyte.

Syftet med seminariet var göra avstamp i arbetet med att finna en avpassad lösning för kyrkorekonstruktionen. Ambitionen är att kläda kyrkan med spån av medeltida typ, det ligger nära till hands att skilja kor och långhus åt vad gäller autenticitetssträvandena.

Hälsinge Takspån kan åta sig att leverera spån av medeltida typ till en kostnad av 1000 kr per kvm. Kostnaden för att ta fram takspån till långhus och kor kan hamna på närmare 500 000 kr, därtill skall läggas kostnader för inköp av spik samt montering av spån.

Några av slutsatserna från seminariet var att väggarna bör ha tvålagstäckning av spån, medan takytor bör ha tre lager spån. Det troligaste är att man använt fur till spånmaterial, till övervägande del kärnved. Spånet utformas med näbb med en totallängd på runt 60 cm.

Under stundande vinter, kommer sakkunnige Börje Samuelsson och undertecknad att göra en arkivresa till Stockholm (ATA och NM), bland annat för att analysera de fotografier som visar de medeltida spån som satt på den gamla kyrkan i Södra Råda.

Centrala frågor för det fortsatta arbete är:

- Val av råvara.
- Tillverkningsprocess.
- Monteringsteknik.

Förvaring, täckning och vädersäkring

Vi kan svårligen veta något om hur eller ens om man täckte av och vädersäkrade kyrktimringar och byggnadsmaterial under byggtiden. Frågan om täckning och vädersäkning är intressant eftersom byggena bevisligen ibland verkar ha dragit ut på tiden och med det har det säkerligen funnits behov av dylika åtgärder.

I nuläget antar vi att man täckte av och säkrade, tills dess någon kan bevisa motsatsen. Inför kommande år med allt högre väggar, rösten och taklag, kommer vi således att behöva finna på bra lösningar som gör att stommen vädersäkras över höst- och vintersäsongerna. Dessa täckningar skall i bästa fall ha både tekniska och estetiskt historiska kvalitéer. På inslagen väg bör fanan hållas speciellt högt i samband med korbygget.

BILD 67. Sista timringsdagen för året. Ett antal olika kröntäckningar av långhusets syllar – korrugerad plåt, syllpapp och trätak. Foto Robert Carlsson.

En historisk variant av att vädersäkra väggarna, skulle kunna vara att ställa upp resved mot de mest utsatta partierna och då i synnerhet de innerväggar som kan komma att bemålas i framtiden. Reset lutas i överkant mot väggen, i nederkant ställs resveden i en falsförsedd stock som ligger på backen. Resveden skulle även kunna vara monterad under byggtiden, under förutsättning att arrangemanget inte krockar med byggnadsställningar och annat. Resved är en del av den västskandinaviska byggnadstraditionen och har sannolikt en koppling till skicket att bygga svalgångar på husen. Istället för bara resved, skulle man även kunna tänka sig någon form av ristäckning, eneris i första hand. Riset skulle då monteras på ett raster av slanor. Lutningen på resveden är troligen en viktig parameter som skiljer succé från fiasko. Det skall luta så pass att vattnet rinner av utan att droppa in allt för mycket, samtidigt som en viss lutning krävs för att det hela skall stå stabilt.

I sammanhanget kan det vara värt att nämna en typ av romanska träkyrkor med svalgång, som uppträdde i sydvästra delen av Småland (Sunnerbo och Västbo härader). Det finns fyra kyrkor belagda med så kallad omgång, nämligen Kållerstad, Burseryd, Sandvik och Pjätteryd. Mandelgren har beskrivit omgången i Pjätteryd ganska ingående. Se vidare Medeltida träkyrkor, del 1 av Marian Ullén, s 232 ff. Skicket med omgång för en genast i tankarna till de norska stavkyrkorna och deras svalgångskonstruktioner.

När det gäller kröntäckning, kan denna ha varit i olika utföranden. Man kan ha täckt med strå som säkrats med tyngder, vidare kan man tänka sig en kombination med näver som verksam del. Kröntäckningen över långhuset består i nuläget av en trätakkonstruktion som kan lyftas av och på, idé och bygge av Bengt Bygdén. Kordelen täcks av korrugerad plåt

i väntan på en mer autentisk och estetiskt tilltalande lösning. Det eventuella byggnadsvirke som mellanförvaras, läggs upp i stuv i södra ändan av arbetsbänken och täcks med korrugerad plåt.

BILAGA 1

Höjd ÖK stengrund, sylltimmerdimensioner och nackhöjder Södra Råda kyrkplats

Robert Carlsson 070309

Alla mått i cm.

Knutpunkt	Höjd ÖK sten	Sylldimensioner	Nackhöjd	Åtgärd
LS - LV	0 – 4	R 36 – R 44	12	
LV - LN	4 - 0	T 16”/40 - R 36	8	
LN - LÖ	0 – 7	T 12“/30 – T 12 ½“/31	8	
LN - KÖ	0 – 12	R 33 – T 14“/35	14	
KÖ - KN	12 – 12	36 – T 12 ½“/31	5	
KÖ - KS	12 – 12	R 39 – T 13 ½“/33	6	
KS - LÖ	12 – 7	R 36 – 34	7	
LÖ - LS	7 – 0	R 35 – T 12”/30	12	
LÖ – KN	7 – 12	32 – R 34	7	

Behuggna syllmått

LS	30 – 36
LV	40 - 44
LN	30 – 36
LNs	30 - 33
KÖ	35 - 39
KS	33 - 35
LÖ	30 - 35
KN	31 - 34