

En värdering av kvaderstenen i Linköpings domkyrka

Av Gunilla Gardelin

1. Linköpings domkyrka

Linköpings domkyrka är belägen i de centrala delarna av Östergötland i Sverige (fig. 1). Domkyrkan är uppförd i kalkstenskvader under flera etapper, och det betyder att kyrkan kan ses som en referens

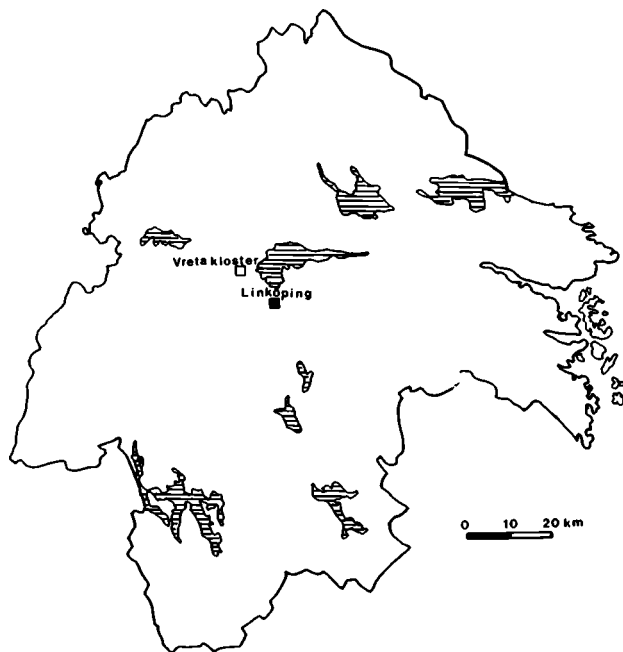


Fig. 1. Landskapet Östergötland med platserna Linköping och Vretas belägenhet markerade. Kartan ritad av GG 1997, efter karta publicerad i *Sveriges Kyrkor* publikation 1987.

för användandet av kalksten under olika tidsperioder. Stenen kan ha hämtats från ett område väster om Vreta kloster där det har funnits flera stora kalkstensbrott, som på 1880-talet var igenrasade. Enligt en skriftlig källa skall domkyrkan fått tillstånd att bryta sten i Vreta klostrets stenbrott år 1306.¹

Under 1100-talet uppfördes en mindre kyrka i tuktad kalksten som ej har några rester ovan mark, men väl under mark som konstaterades under grävningar 1915-16 av Sigurd Curman och Axel Romdahl och 1960-61 av Bengt Cnattingius. Redan under 1200-talets första hälft byggdes kyrkan ut med ett större tvärhus och absid, och tvärhuset är den äldsta stående delen i dag. Under arbetets slutfas ändrades planerna och även långhuset utvidgades. Arbetet avstannade i slutet av 1200-talet, för att åter tas upp 1308-60 med en förlängning av långhuset. Kyrkan stod sedan orörd i ungefär 50 år, då ett större kor uppfördes. Arbetet kom att utföras i två etapper 1408-20 och 1487-1500 (fig. 2).²

Under åren 1747-58 byggdes ett torn till i väster, och det byggnadsmaterial som då användes var tegel. Enligt Sune Ljungstedt som utfört studier av arkivaliska källor, sker stora reparationsarbeten både på strävpelare och murverk under 1700-talet. Om stenens kvalitet står i domkapitlets protokoll: »Den är både ansevärd större och fastare än den uti tornet som togs vid Berg, varandes stenar i Limmingsängen

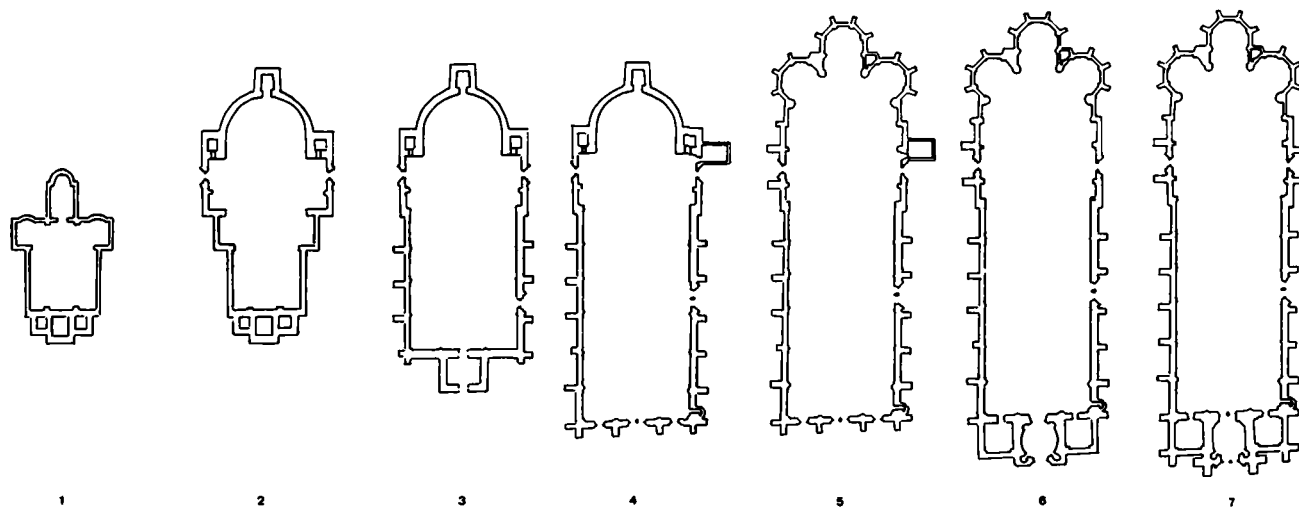


Fig. 2. Utvecklingsplan av Linköpings domkyrka. *Etapp 1. Under 1100-talet uppfördes en mindre kyrka i tuktad kalksten, 2. Utvidgning av kyrkan 1230-1250, 3. Tillbyggnad av ett större långhus 1250-1296, 4. Ytterligare utvidgning av långhuset 1308-1360, 5. Koret byggs ut 1408-1420 och 1487-1500, 6. 1847-1870 restaurering under ledning av C.G. Brunius, 1883-1886 restaurering under ledning av Helgo Zettervall. Efter SvK publikation 1987, renritning och tillägg av GG 1997.*

uppbrytna till 11 kvarters längd (ca 165 cm) och 1/2 alns tjocklek (ca 30 cm)«. Ljungstedt beskriver vidare att »Den tuktade stenen fördes från Vreta kloster till Linköping, där tre stenhuggare Jöns Lindgren, Anders Presser och Måns Lärka, högg till hörn- och kvadersten. Enligt kontraktet skulle var och en av dem sätta sitt namn på den sten de högg. Om stenen inte passade för sin plats skulle den huggas om, utan extra betalning, av den som satt sitt märke (namn) på stenen«. Några sådana märken har ej återfunnits vid granskning av domkyrkans murverk. Kalksten fraktades från Vreta kloster till domkyrkans reparation till och med år 1795.³

Längderna i vissa partier, i domkyrkans ytterfasad, motsvarar ungefär de längder som Sune Ljungstedt

beskriver från arkivalierna år 1773. Höjden på stenarna i partier i södra fasaden varierar mellan 8-35 cm. I de medeltida murverken överskrider höjden aldrig mer än högst 20 cm. Det kan betyda att de ovan nämnda partierna kan bestå av sten utbytt på 1700-talet. C. G. Brunius skriver i sin redogörelse efter ett besök vid domkyrkan att den södra gavelmurens yttre sida är förändrad genom ommurningsarbeten. Vilket kan tyda på att förändringar i delar av södra fasaden kan ha ägt rum före år 1849 då Brunius besökte kyrkan.⁴

Under Brunius restaurering 1847-70 skedde omfattande arbeten med utbyte av sten samt renhuggning av stora murpartier. I publikationen Sveriges Kyrkor av Linköpings domkyrka finns en bilaga pre-

senterad, där byggmästarna August och Johan Robert Nyström under åren 1850-70 fört protokoll över sitt arbete vid restaureringen av domkyrkan. Här kan man bland annat läsa att sten tagits ned och huggits om och att stora ytor har renhuggits. Vid restaureringen höjgs en ny sockel samt även lister och fönsterbänkar i granit som placerades in i murverket. Under 1883-86 års restaurering kläddes tornets tegelmurar in med kalksten under Helgo Zettervalls ledning.⁵

2. Kvadersten som kunskapskälla

Ur historisk synpunkt innehåller den bearbetade kvaderstenen värdefull information. Här avses hur stenen behuggits med olika verktyg och de stenhuggarmärken som iakttagits på en del kvaderstensmurverk. Stenhuggarmärken har tolkats som en märkning av stenen när den var färdigbearbetad, och som höjgs in av den stenhuggare som utfört arbetet. Stenhuggarmärken anses ha givits till stenhuggaren när han var färdig med sin utbildning, och var hans personliga märke. Forskare tror allmänt att märkningen av sten tillkommit som ett sätt att kontrollera hur mycket bearbetad sten varje hantverkare producerat och sedan avlönat honom därefter.

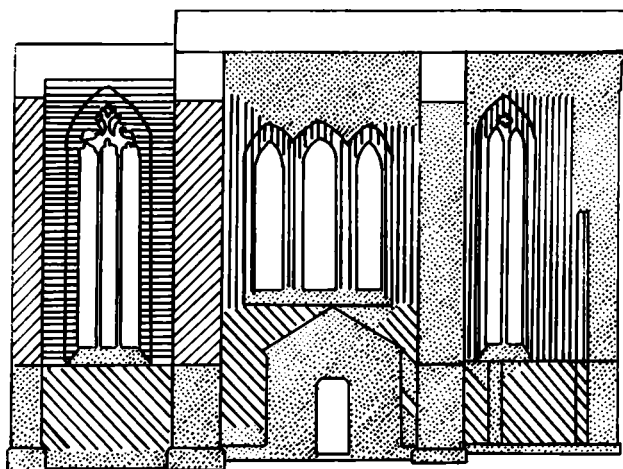
Riksantikvarieämbetet har avsatt medel för naturvetenskaplig forskning inom området stenedbrytning. Avsikten är att skapa ett bättre skydd och konservering av stenmaterial. Skulpturala detaljer värderas som unika och omistliga och därför har insatser koncentrerats till dem, och intresse har ej tidigare riktats mot stora murytor av kvadersten. I Sverige finns ett fåtal kvaderstensbyggnader vilket gör dem unika som företeelser i landet. Som ett delprojektet utfördes, under en sommarmånad 1995, en byggnadsarkeologisk undersökning av Linköpings dom-

kyrka. Studien ingick i ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt, vilket avsåg att undersöka bevarandevärdet av kvadersten samt vilka orsaker vittringen har.

För att förstå värdet av den information som finns i ytskiktet på kvaderstenen krävs ett närmare studium av murverket. Arbetet fokuserades främst på exteriören, som ansågs mest hotad av nedbrytning, och interiörens bättre bevarade murverk utnyttjades till jämförande studier. En avsikt med undersökningen blev att försöka ta fram en dokumentationsmetod för kvaderstensmurverk, en annan avsikt var att belysa vilken kunskap som finns i kvaderstenens ytskikt och hur mycket av det medeltida ytskiktet som fanns kvar.

3. Metod

För att kunna arbeta med behuggningstekniken och stenhuggarmärkens betydelse över tid krävs att en relativ kronologi görs upp. Sveriges kyrkor har gjort en fördjupad studie av domkyrkan i Linköping, och deras kronologi låg som grund vid undersöknings-tillfället. Varje murparti beskrevs på blanketter, med olika fält för information. På varje murparti separerades olika händelser från varandra, till exempel olika behuggning, utbytt sten och så vidare. Varje händelse gavs ett nummer och beskrevs. En registrering av de olika behuggningsteknikerna som finns representerade från 1200-talet till 1800-talet utfördes och beskrevs på speciella blanketter med information kring exempelvis behuggningstyp, verktygens bredd, huggspårens riktning och avstånd mellan spåren. Metoden visade sig kunna besvara vissa frågor kring behandlingen av ytan, men kompletterande metoder som exempelvis avgjutning eller digital bildanalys skulle kunna ge bättre resultat.



	1230–1250 Bredmejsel
	1230–1250 Tandmejsel
	1408–1420 Tandmejsel
	1487–1500 Bredmejsel
	1847–1886 Bredmejsel

Fig. 3. Tvårhusets norra fasad. Behuggningstekniken vittnar om att tvårhuset är uppfört i två skeden av skilda byggnadshyttor. Även senare förändringar kan urskiljas genom studiet av bearbetningen av stenen. Teckning av GG 1997.

4. Stenhuggarmärken

Stenhuggarmärken har i Sverige registrerats i framförallt domkyrkor och klosterkyrkor, men även i vissa sockenkyrkor har de iakttagits. De i Linköpings domkyrka befintliga stenhuggarmärkena upptäcktes redan av C. G. Brunius vid hans besök år 1849. Vid Axel Romdahls undersökning 1932 användes de som hjälp till att särskilja de två byggnadsperioderna på koret. Märkena har sedan inventerats av Sune

Ljungstedt 1962, 1966 och 1984-85 då ställningar varit uppe för reparationer. Ljungstedt har vid sina inventeringar avbildat märkena med hjälp av frottage, och har sedan delat in dem i grupper utifrån deras storlek och form. Sammanlagt har ungefär 6000 märken inventerats på domkyrkans murverk. Vid undersökningen 1995 gjordes inte någon ny undersökning av stenhuggarmärken, utan endast vissa kompletteringar utfördes.⁶

5. Behuggning

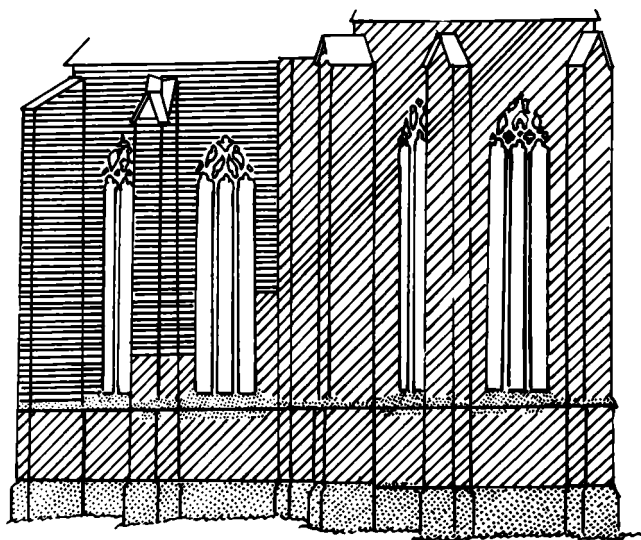
I domkyrkans fasader finns två huvudsakliga behuggningstyper representerade, dels bredmejselbehuggning och dels tandmejselbehuggning. Undersökningen avsåg att försöka särskilja olika behuggningstyper från olika tidsperioder åt. I Linköpings domkyrka har under byggnadsetappen 1230-50, tvårhuset, i ett första skede använts bredmejselbehuggning och i ett andra skede tandmejselbehuggning. Det betyder att huggverktyg med olika utscenden har använts, vilket visar att någon gång under byggnadsperioden har byggnadshyttan bytts ut (fig. 3). Vid uppförandet av långhuset 1250-1360 har stenen genomgående bearbetats med tandmejsel.

Koret är uppfört i två etapper och gränsen mellan dem kunde vid undersökningstillfället avgränsas tämligen exakt utifrån behuggningstekniken (fig. 4). Den första etappen har daterats till 1408-20 och omfattar hela östra kapellet till fönstrens överdel samt norra och södra kapellen till ungefär nedre delen av fönstren. Kalkstenen har huggits med tandmejsel och stenen har sedan slipats. Etappen utmärks av en ökad mängd stenhuggarmärken. Färdigställandet av koret har daterats till 1487-1500, och kalkstenen är, i den här etappen, huggen med bredmejsel. Ytan är bearbetad med glesa spår som ger en

stor reliefverkan. Byggnadsetappen karakteriseras av ett stort antal stenhuggarmärken, av en annat utseende än den tidigare etappen.

Under 1995 utfördes en okulär besiktning av behuggningstekniken i fält. Inga andra hjälpmedel än tumstock användes vid försök att mäta spårtäthet, längden av spår och tätheten av tänder samt spårens riktning. Mätningförsöken avsåg att undersöka om ytterligare information kring ytbearbetningen och de verktyg som använts kunde tagas fram. Metoden gav inte möjlighet till exakta mätningar men gav vissa preliminära resultat. Därefter har en magisteruppsats, framlagd vid Kungl Tekniska Högskolan i Stockholm, behandlat möjligheten att göra analyser av digitala fotografier med hjälp av datateknik. Fotografierna är tagna på de medeltida perioderna i Linköpings domkyrkas interiör där behuggningen är bäst bevarad. Uppsatsen visar att om stenens yta inte är allt för vittrad kan mätningar av exempelvis spårtäthet, tandtäthet på verktygen och spårens riktning utföras.⁷ Den digitala bildanalysen resulterade i att ytterligare information än tidigare framkom. Mätningarna i datorn visade att spårtätheten under perioderna 1250-96 och 1308-60 var ojämnt fördelad över stenen. Resultatet pekar på två möjligheter; 1) en hacka har använts, vilket gör att precisionen av hur spåren placerats inte har kunnat styras, 2) en mejsel har använts men något intresse för att bearbeta stenen jämnt har inte funnits. Under perioden 1408-20 ligger spåren mycket jämnt och tätt placerade vilket skulle kunna tyda på att en mejsel använts, vilket ökar precisionen och en vilja att bearbeta stenen mycket jämnt har funnits.

Spårens riktning kan eventuellt indikera olika stenhuggare, och varierar relativt mycket under alla byggnadsperioderna. Eventuellt skulle en studie av






-  1408–1420 Tandmejsel
-  1487–1500 Bredmejsel
-  1847–1886 Bredmejsel

Fig. 4. Korets östra fasad, södra delen. Koret är uppfört i två byggnadsetapper, 1408-20 och 1487-1500, vilket belyses av de skilda behuggningsteknikerna. Teckning av GG 1997.

om en nu verksam stenhuggare alltid tenderar att placera spåren i samma riktning på olika stenar, avslöja om spåren läggs medvetet åt samma håll eller om det är en slump.

Mellanrummet av tänder i spåren är tätare under 1400-talet jämfört med de tidigare perioderna och resultatet kan indikera verktygens utseende förändrats något över tid, eventuellt för att kunna bearbeta ytan på ett annorlunda sätt. Olika metoder kan komplettera varandra i sökandet på svar kring användandet av olika stenhuggarverktyg och hur stenen bearbetats.

6. Behuggningens betydelse

Enligt en skriftlig källa daterad 1 december 1487, omtalas att koret börjat byggas för stora kostnader och utgifter av mästare, skulptörer och murare, hitkallade från övre Tyskland. De tyska hantverkarna beskrivs också i biskopskrönikan framställd som en ögonvitnesskildring som berättar hur arbetet även utfördes under vintertid med stenhuggning och murning i stor brådska.⁸

Den vanligaste bredmejselbehuggningen uppträder under hela medeltiden och fram till och med i dag. I Linköping förekommer den under kyrkans första byggnadsskede 1230-50, då spåren ligger diagonalt placerade, men något oregelbundet i förhållande till varandra. Bredmejselbehuggningen återkommer under korets sista byggnadsetapp 1487-1500. Spåren huggs, under byggnadsperioden, lodrätt och glest och har placerats i regelbundna rader. Skillnaden mellan periodernas sätt att bearbeta stenen är markant, och de olika uttrycken i stenens yta kan spegla antingen en teknisk utveckling där ytan bearbetas jämnare och mer regelbundet eller olika ideal där stenens utseende värderats. De glesa spåren under 1400-talets slut bildar en stark reliefverkan, och överensstämmer väl med tidens krav på dramatiska växlingar mellan ljus och skugga.⁹

Under 1200-talet introduceras tandmejselbehuggningen i Linköping, och utgör det tidigaste kända exemplet på svenska fastlandet. Tekniken finns redan tidigare i andra länder som Frankrike och Tyskland. Behuggningsspåren under perioden 1250-1360, i Linköpings domkyrka, är placerade diagonalt och ligger något ojämnt fördelade i förhållande till varandra. Under 1400-talets början bearbetas ytan med en tandmejsel där sedan stenens yta slipats. Under den här etappen har ytan bearbetats mycket jämnt och

spåren ligger mycket regelbundet placerade i förhållande till varandra, troligen har avsikten varit att göra ytan mycket slät, till skillnad mot den efterföljande perioden där en reliefverkan skapats genom glesa spår åstadkomna med bredmejsel. Variationer i behuggningen kan indikera skilda hantverks-traditioner och byggnadshyttor men skulle även kunna tyda på att man eftersträvat olika uttryck i stenen med hjälp av bearbetningstekniken. Beträffande stenhuggarmärkena på Linköpings domkyrka finns ett fåtal runmärken som skulle kunna indikera nordiska stenhuggare. De andra märkenas karaktär liknar de märken som finns i andra europeiska länder.¹⁰ Även behuggningstekniken kan indikerat att utländska hantverkare kan ha varit verksamma i Linköping tidigare än vad de skriftliga källmaterialet vittnar om.

På Linköpings domkyrka uppträder användandet av tandmejsel för första gången på tvärhuset i mitten

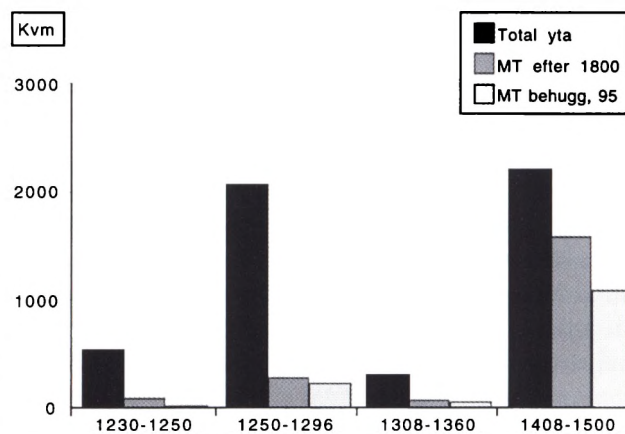


Fig. 5. Diagram över bevarad medeltida behuggning i de skilda byggnadsetapperna, på Linköpings domkyrkas exteriör.

av 1200-talet, och utgör, som tidigare nämnts, det tidigaste exemplet i Sverige av teknikens användande. När dateringar av andra medeltida kvaderstensbyggnader i Östergötland utförts, har ofta utgångspunkt tagits från Linköpings domkyrka. Det betyder att behuggningstypens uppkomst i Sverige och i Östergötland är särskilt intressant ur teknikhistoriskt hänseende, men även ur dateringssynpunkt.

7. Bevarade medeltida murytor

Bortfallet av ytbehuggningen varierar på olika murytor, och på de äldre partierna har mycket information gått förlorad, genom att ytor har renhuggits och sten bytts ut på 1800-talet. För att beräkna bortfallet av medeltida behuggning har en sammanslagning gjorts av utbytt sten och renhuggna ytor. Den totala ytan av exteriörens murverk uppgår till ca 5167 m² och summan av bevarad medeltida behuggning uppgår till ca 1995 m². Det betyder att mer än hälften av den medeltida behuggningen är borta. Bortfallet i de olika tidsperioderna visar att vittringen är störst i de äldsta perioderna och på långhuset finns endast ett fåtal stenhuggarmärken kvar. Ytterfasadens yt-skikt har blivit så nedbruten på långhuset att information både om märken och behuggning till stor del är borta och i perioden 1308-60 finns mycket lite bevarad medeltida behuggning kvar exteriört. På koret har endast mindre ytor renhuggits och den utbytta stenen är i stort sett begränsad till sockel, lister samt ett par strävpelare. På koret är det fortfarande möjligt att tillvarata information i ytskiktet exteriört. Vid undersökningen gjordes en uppskattning av hur stort dagens bortfall, i form av vittring är, på de ytor där behuggningen finns kvar. Generellt är den norra fasaden bättre bevarad, avseende medeltida behuggning och sten, än södra fasaden (fig. 5).

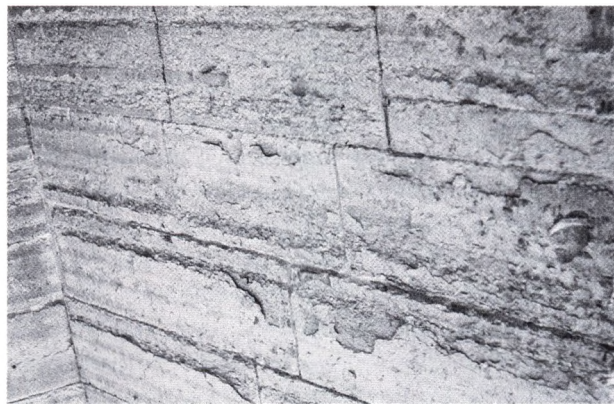


Fig. 6. Vittring av ytskikt på koret, i form av exfoliering d v s ytan spjälkar loss i tunna skikt. Foto av GG 1995.

Vid Sune Ljungstedts undersökning av ett murparti i norra fasaden år 1984-85 återfanns 57 stenhuggarmärken. Vid 1995 års undersökning återfanns i samma parti endast 33 märken. Det betyder att 24 märken försvunnit under en period av 10 år. En del av märkena hade delvis vittrat bort och deras utseende kunde, vid undersökningstillfället, därför delvis misstolkas. Att olika märken inte kan identifieras får konsekvenser för tolkningen av förekomsten av olika märken som kan indikera olika stenhuggare (fig. 6).

8. Summering

Variationer finns i det tekniska utförandet av behuggning med bredmejsel där man under 1200-talet strävat efter en diagonal oregelbunden behuggning och under slutet av 1400-talet strävat efter en lodrät behuggning med glesa spår. Beträffande tandmejselns utveckling verkar det ske en förtätning av tänder på verktyget som använts. Att tekniken att använda

tandmejsel i Linköping uppträder ganska isolerat i Östergötland under perioden kan tyda på att hantverkare redan under 1200-talet kan ha hämtats från exempelvis Tyskland eller något annat europeiskt land. Variationerna i behuggningen gör det eventuellt möjligt att urskilja olika hantverkstraditioner.

I de äldsta murpartierna har redan mycket information gått förlorad, genom att ytor har renhuggits och sten bytts ut på 1700- och 1800-talen. På stora partier finns inga ytor med behuggning bevarad, och mer än hälften av den medeltida ytbearbetningen är borta. Jämför man södra och norra fasaden finner man att den södra fasaden är hårdare restaurerad, vilket vittnar om att denna är utsatt för större skador. På långhuset och tvärhuset har mycket stora ytor av medeltida behuggning försvunnit men på koret finns det fortfarande möjlighet att studera ytbearbetningen. Både behuggning och stenhuggarmärken kan berätta om hur byggnaden uppförts och förändrats. Behuggningstekniken och stenhuggarmärkena kan öka kunskapen kring byggnadens tillkomst och den hantverksorganisation som fanns knuten till byggnadsprojektet. Den kan också berätta om hur sten har bearbetats under olika tidsperioder. I en förlängning skulle undersökningar av bearbetad sten kunna leda till att ett komparativt material skapas och en sammanställning av hur sten bearbetats i olika tider kan ske utifrån olika objektstudier. Det finns få samtida skriftliga källor kring medeltida byggnader och därför blir de stående byggnadsverken unika som källmaterial. För att kunna studera problematiken kring stenhuggarmärken och behuggningsteknik krävs dock att de bevaras.

Noter

1. Ullén 1987.
2. Alla dateringar av byggnadsperioder är hämtade ur Sveriges Kyrkans publikation. Linköpings domkyrka. I Kyrkobyggnaden 1987. Se främst kapitlet »Byggnadshistoria« författad av Ullén.
3. Ljungstedt har med stor generositet delgivit delar av sina efterforskningar kring domkyrkan i domkapitlets och domkyrkosystemans anteckningar som förvaras i Landsarkivet i Vadstena.
4. Brunius 1851.
5. Ullén & Edenheim 1987 s 258ff.
6. Ullén & Edenheim 1987 s 84ff.
7. Axelsson 1997 s 32.
8. Cnatingius 1987 s 347.
9. Andersson & Hildebrand 1988 s 41.
10. Stenhuggarmärkena i Linköpings domkyrka har jämförts med Friederich 1988 publicerade avbildningar av flertalet stenhuggarmärken från olika kyrkliga byggnader i Tyskland.

Litteratur

- Andersson, Karin & Agneta Hildebrand: *Byggnadsarkeologisk handbok. Det murade huset*. Stockholm 1988.
- Axelsson, Jan-Åke: *Application of image analysis methods to textural measures of heavy limestone surfaces. A study of the medieval Cathedral of Linköping*. Masters of Science Thesis. Division of Engineering Geology. Department of Civil and Environmental Engineering. Royal Institute of Technology. Stockholm 1997.
- Brunius, Carl Georg: *Konstanteckningar under en resa år 1849*. Lund 1851.
- Cnatingius, Bengt: *Det sengotiska koret. Linköpings domkyrka. I Kyrkobyggnaden*. Volym 200 av Sveriges Kyrkor, konsthistoriskt inventarium. Utgiven av Riksantikvarieämbetet och Kungl Vitterhets och Antikvitetsakademien. Stockholm 1987.
- Friederich, Karl: *Die Steinbearbeitung. In ihrer Entwicklung vom 11. Bis 18. Jahrhundert*. Ulm 1988.
- Ullén, Marian & Ralph Edenheim: *Byggnadshistoria. Linköpings domkyrka. I Kyrkobyggnaden*. Volym 200 av Sveriges Kyrkor, konsthistoriskt inventarium. Utgiven av Riksantikvarieämbetet och Kungl Vitterhets och Antikvitetsakademien. Stockholm 1987.