



Paradtrapphuset mot väster. Sektion med elevationer. Exempel på hur elevationer från flera rum lagts samman till en.

enligt Ove Hidemark Arkitektkontors modell.

I anbudsförfrågan från Sfv angavs att «dokumentationen skall vara så fullständig att en exakt rekonstruktion kan ske utifrån denna». Detta innebär att om slottets interiörer skadas eller helt förstörs så ska man enbart utifrån dokumentationen kunna återskapa dagens utseende ner på detaljnivå. Därför har kallvindar och städskrubbar redovisats med samma krav på noggrannhet som de påkostade praktrummen. Totalt handlar det om 192 rum, vilket är samtliga rum i slottet förutom de som ingår i den privata delen.

Vid en läsning av Världsarvskonventionens paragrafer leds tankarna till åverkan och skador orsakade av naturkatastrofer och krig – något som kan kännas främmande i vårt land. Men skadegörelse kan också orsakas av bränder, som i fallen Katarina kyrka och Södra Råda kyrka. Med dessa tragiska händelser i backspegeln måste Sfv:s initiativ till dokumentation av Drottningholms slotts interiörer betecknas som både nödvändiga och förutseende.

ARBETSMETOD

Dokumentationen har utförts med hjälp av olika metoder som tillsammans ger en komplett redovisning av rummen.

Rummen redovisas med väggar, golv, tak och fast inredning under respektive rumsnummer. I rummet ingående byggnadsdelar som exempelvis fönster, dörrar, foder, paneler och taklister littereras och redovisas för sig i sina respektive kataloger. Alla ritningsoriginal är digitalt framställda. Arkiveringen sker på traditionellt vis med papperskopior. I dokumentationen ingår en rumsbeskrivning som i text anger material och kulörer. De 192 rummen genererar ca 1 000 ritningar. Därutöver tillkommer ca 1 300 traditionella arkitekturfotografier och 200 textsidor.

MÄTARBETET

När ett rum dokumenteras mäts det först in med totalstation, det vill säga ett mätinstrument som genom att samtidigt mäta både avstånd och vinklar beräknar en punkts koordinater i tre dimensioner. Resultatet av denna första mätning blir en trådmodell av rummets basgeometri i kommunens koordinatsystem. Trådmodellen tolkas och används sedan som underlag för den manuella uppmätningen. Modellen kompletteras med dörrar, fönster, socklar och andra byggnadsdelar som mäts upp separat med tumstock, måttband, profilkam och ren avritning. Profilernas exakta kontur tolkas och avbildas, vilket

kräver omsorg och erfarenhet då exempelvis en sockel kan ha övermålat många gånger.

Att ha alla mätningar i samma koordinatsystem ger möjligheten att bearbeta rummen var för sig och sedan lägga samman dem till en helhet. Man kan göra kompletterande mätningar samtidigt som man har stor valfrihet beträffande redovisning av materialet: Byggnadsdelar kan länkas till varje rum, planer och elevationer kan läggas ihop till våningsplan respektive sektioner, och hela våningsplan kan läggas samman till tredimensionella modeller av slottet.

Att överföra skulpturalt komplicerade rum till två dimensioner är i sig ett problem. Ju mer komplicerad geometri och ju fler detaljer, desto svårare blir givetvis uppmättningsarbetet. Ett annat problem är att på ett adekvat sätt redovisa rum som innehåller särskilda ytskikt och många detaljer. Redovisningen måste göra rummet rättvisa både vad gäller dess prakt och komplexitet. Samtidigt måste beställarens höga krav på noggrann redovisning kombineras med höga krav på effektivitet och ekonomi.

Redan under provdokumentationen väcktes tankarna om fotogrammetri och bildokumentation som en metod att klara av de mest komplicerade rum-



Paradsängkammaren. Elevation från den inre alkoven, en vägg som ej kan ses i sin helhet på plats.



Sammanställning av sektioner och elevationer till en komplett sektion genom slottets interiörer.

men. Av totalt 192 rum har 33 praktfulla rum dokumenterats på detta sätt, med ortofototeknik.

ORTOFOTO

Ett ortofoto är en omprojicering av en fotografisk bild där resultatet blir en måttrektig och tvådimensionell bild utan perspektiv. Den färdiga bilden har ritningens egenskaper, men innehåller mycket mer information om material, ytskikt och slitage.

All teknisk fotografering har skett med en avancerad digitalkamera. Fördelen med digital kamera i dessa sammanhang är möjligheten att hela tiden direkt kunna se de bilder man fotografe-

rar. Ett av de största problemen är nämligen att få en bra ljussättning och så lite blyxtblänk som möjligt.

För att kunna framställa ett ortofoto krävs att rummets topografi är känd. Det kan göras geodetiskt med hjälp av en totalstation eller 3D scanner, alternativt fotogrammetriskt. Fotogrammetri är en metod att mäta i bilder, något som i normala fall används vid olika typer av kartframställning. Dessa tre mätmeter har vi testat och utvärderat under arbetets gång, eftersom det inte funnits något referensprojekt att dra lärdom av.

Till en början gjordes höjdmodeller med hjälp av en totalstation. På varje vägg mättes tredimensionella brytlinjer

för att beskriva väggen topografiskt och som stödpunkter för bildorientering. Arbetsinsatsen blev stor i de rum där det var gott om lister och andra detaljer, men eftersom vi började med de lättaste rummen så var metoden till en början framkomlig. När rummen blev mer komplexa visade det sig att metoden var alltför tidsödande. Ett teknikbyte var tvunget.

Efter ett flertal demonstrationer av olika tillverkare av marklasers utfördes en dokumentation av sju rum med ett system bestående av en 3D scanner och en panoramakamera. Fältarbetet gick betydligt snabbare än tidigare och laserdata och bilder såg bra ut. Scannern



Överst. Elevation av takmålning i Karl X:s galleri. Under. Detaljutsnitt som visar ortofotots kvalitet.

samlade in 250 000 punkter per sekund, vilket slutade med nästan 100 GB laserdata. Scannerns position mäts vid varje scanning in med en totalstation för att varje scanning ska vara i kommunens koordinatsystem. Problem tyvärr visa sig då de första ortofotona levererades.

En 3D scanner mäter ungefär på samma sätt som en totalstation men där totalstationen mäter en bestämd punkt med hög precision så mäter 3D scannern ett stort antal punkter som i ett rutnät med lägre noggrannhet. Man styr inte heller vilka punkter som mäts.

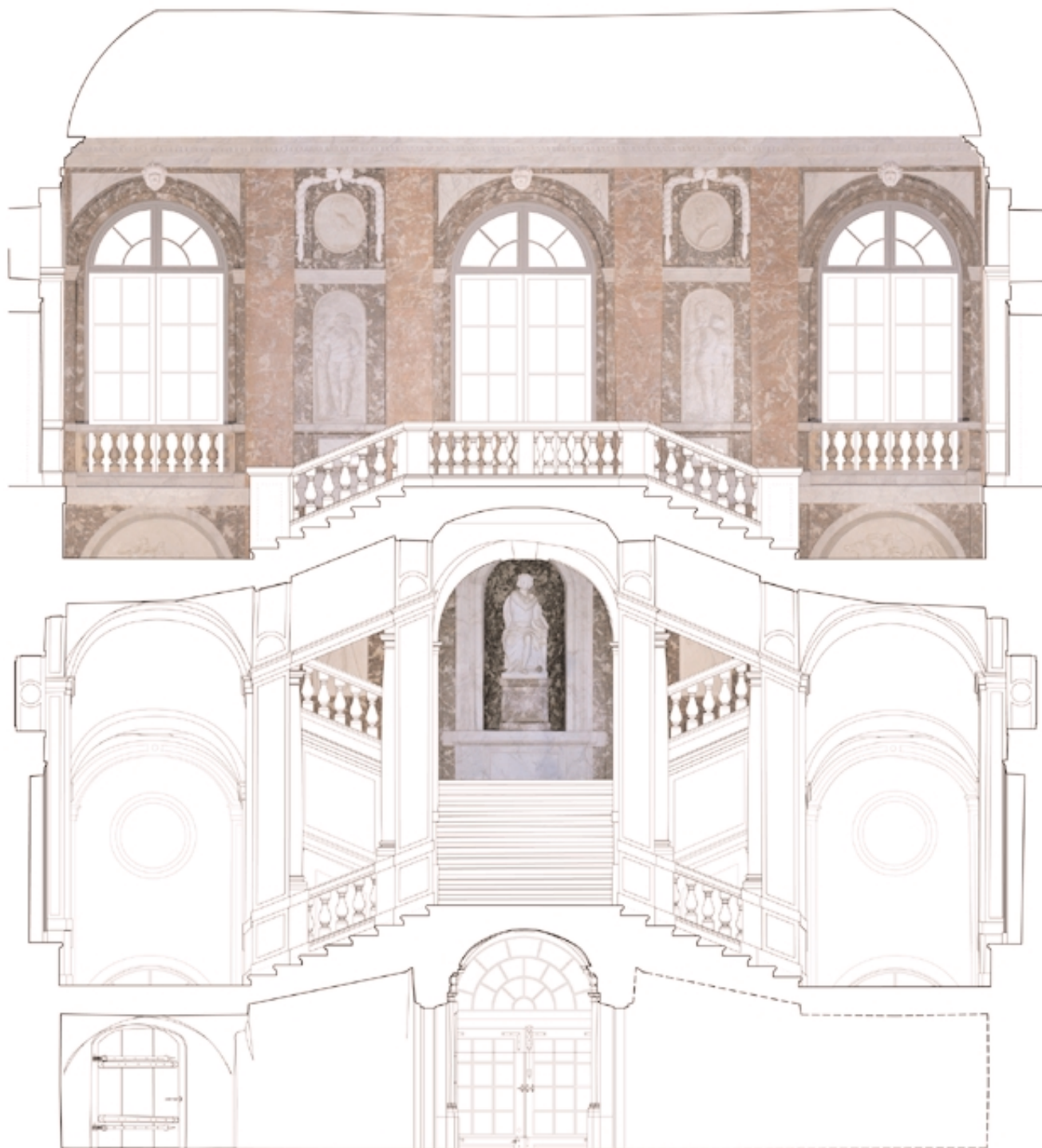
Man kan säga att man med en totalstation kan mäta hörnlinjer, brytlinjer, men med en scanner mäter man punkter på ytor, inte mötet mellan ytorna.

Kan man reducera laserdata till ytor tillhörande primitiva geometrier såsom boxar, cylindrar, koner med mera så kan man därigenom generera hörnlinjer. Men på Drottningholm gjorde rummets och detaljernas geometri att laserdata inte kunde filtreras bort och förenklas. Det visade sig också att trots att scannern arbetade i 360° och att ett flertal scanningar gjordes i varje rum, sak-

nades mätdata där utskjutande partier hade skuggat bakomliggande. Detta och den ofiltrerade laserdatan ledde till att ortofotografierna i vissa delar blev suddiga. Praktrummens komplexitet och höga krav på exakt avbildning gör att tekniken i nuläget inte passar för ortofotoframställning av den här typen.

TEKNIKBYTE IGEN

Lösningen blev att mäta elevationerna fotogrammetriskt. Fotogrammetri är ingen ny teknik, den presenterades teoretiskt redan år 1851, men tillgången till



Paradtrapphuset mot öster.

snabba, kraftfulla datorer med stereofunktioner har öppnat nya möjligheter att förbättra, förenkla och förfina de fotogrammetriska produkterna.

På varje vägg mättes stödpunkter för bildorientering med hjälp av en totalstation, resten mättes fotogrammetriskt i samma digitala bilder som används till ortofotot.

Nu fanns det en kapacitet att mäta lister och önskvärda detaljer i tre dimensioner med en hastighet av flera hundra

punkter i timmen. Framförallt att mäta rätt punkter, de som är viktiga för att ortofotot ska bli så korrekt som möjligt. Förutom att den fotogrammetriska mätningen används för framställningen av ortofotot så ger den även en tredimensionell trådmodell av väggen som kan sparas som CAD-fil.

När man framställer ortofoton av interiörer är det ett problem att rummets storlek bestämmer fotograferingsavståndet. Oftast kan man inte backa till-

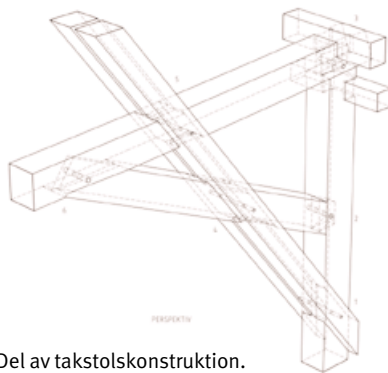
räckligt långt från väggen man fotograferar för att få med hela väggen i en bild, utan ortofotot kommer att bestå av en mosaik av bilder. Nackdelen är att ju fler bilder en elevation består av, desto mer arbete. Dessutom kan det vara svårt att få lika ljus i alla bilder. Fördelen med många bilder är att det går att få en hög detaljering, elevationen består av närbilder som tillsammans bildar en hel elevation. Med hjälp av bildmosaik kan man också få fotografiska hela elevationer av

väggar i utrymmen som är så trånga att de inte går att se i sin helhet på plats.

En viktig del utgörs av den fotografiska dokumentationen. I arkitekturfotografiet kan man utläsa information om rummet som inte framgår av ortofotografierna i ritningsmaterialet. Det handlar om rummets kulörer, ljus och helhet samt om detaljers plasticitet. Fotografierna är tagna i naturligt dagsljus för att beskriva rummets stämning.

MÖJLIGHETER TILL UTVIDGAD KUNSKAP OCH PEDAGOGISK BEARBETNING

Målsättningen för arbetet har varit att dokumentera och redovisa dagens utseende. Men det rika materialet rymmer också möjligheter för såväl historiska studier som pedagogisk framställning. Ett exempel på det förra är att en detal-



Del av takstolskonstruktion.

jerad analys av snickerikulturen på Drottningholm nu kan utföras. Och ett exempel på det senare är att materialet kan nyttjas för informativa sektioner och planer, vilket delvis redovisas i denna artikel. Men den pedagogiska potentialen är mycket större än så. Nu kan

slottets interiörer i helhet och detaljer illustreras, jämföras och göras begripliga för en bredare allmänhet. Därmed rymmer resultatet också en tillgänghetsaspekt. **KV**

BESTÄLLARE Statens fastighetsverk,
Rolf Karlsson

ARKITEKT OCH SAMORDNINGS-
ANSVARIG AIX Arkitekter AB

ARKITEKT Ove Hidemark Arkitekt-
kontor AB

FOTOGRAF Nino Monastra

MÄTFIRMA Mäteriet Alunda

FOTOGRAMMETRIKER

Fotogrammetrihuset HB

3D SCANNING Berg Bygg Konsult AB



Södra Bancohuset. Elevation av södra väggen i sessionssalen

SESSIONSSALEN i Södra Bancohuset vandaliserad - men dokumentation möjliggör rekonstruktion

När vi skrev texten om dokumentationen på Drottningholm ägde samtidigt ett inbrott rum i Södra Bancohuset i Gamla stan. Byggnaden håller för närvarande på att grundförstärkas och byggas om. I sessionssalen, som är Södra Bancohusets förnämsta praktrum, har vävspända väggfält från 1773 brutits och skurits ned. Rummet är fullständigt vandaliserat.

Under våren dokumenterade vi rummet på samma sätt som praktrummen på Drottningholm. Den hotbild som fanns var mekaniska skador i samband med ombyggnadsarbeten, alternativt brandskador. Ingen kunde föreställa sig att rummet skulle utsättas för ett så brutalt övergrepp. En del av vårt gemensamma kulturarv har nu vandaliserats.

I och med att dokumentationen utfördes hör sessionssalen till den exklusiva grupp av Sveriges visuellt

bäst dokumenterade miljöer. Det gör att man i dag har en möjlighet att med stor precision rekonstruera rummet.



ERLAND MONTGOMERY, *Ansvarig arkitekt*