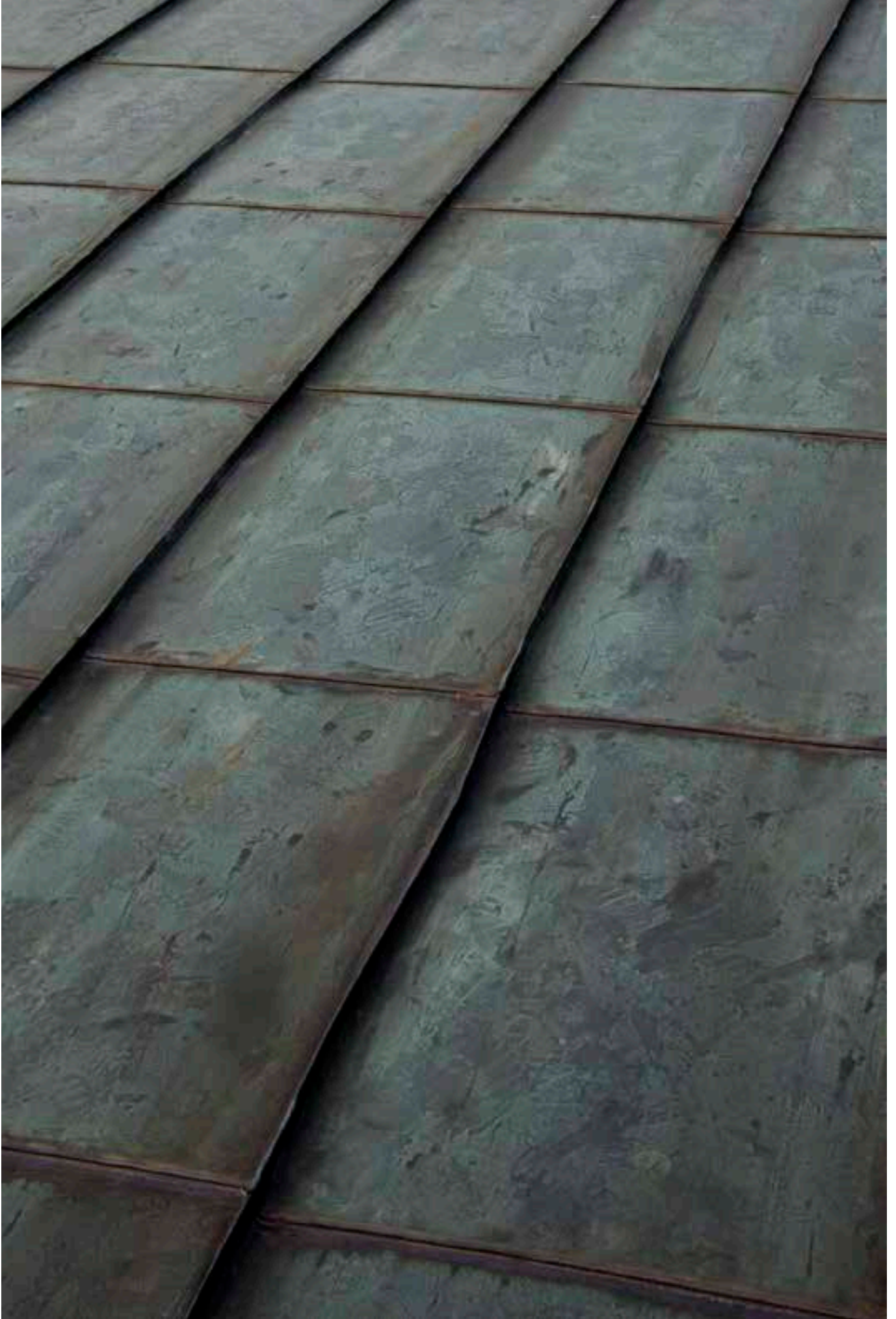
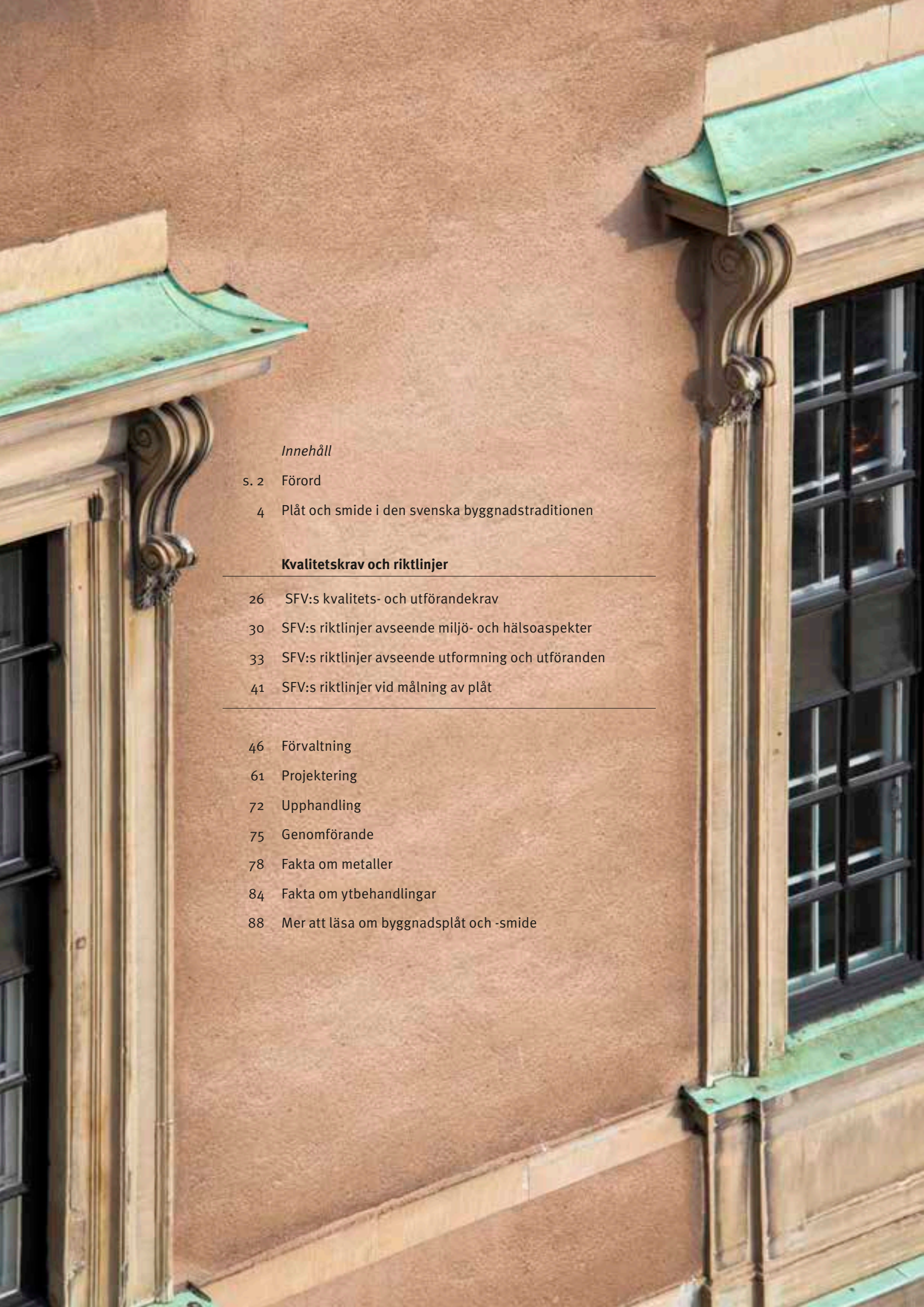

Byggnads- plåt och -smide





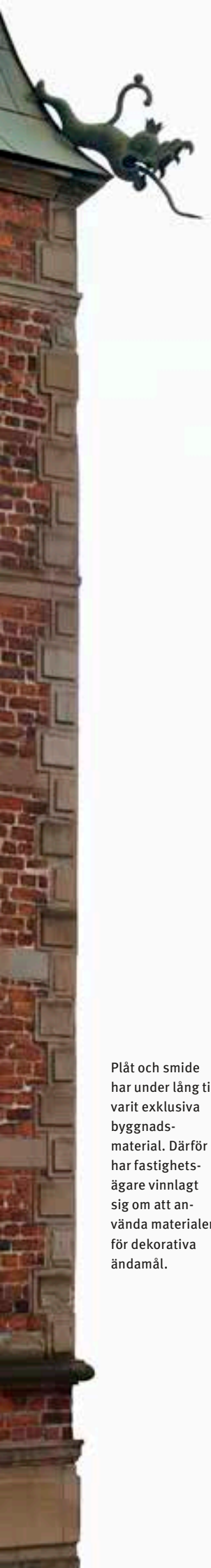
Innehåll

- s. 2 Förord
- 4 Plåt och smide i den svenska byggnadstraditionen

Kvalitetskrav och riktlinjer

- 26 SFV:s kvalitets- och utförandekrav
 - 30 SFV:s riktlinjer avseende miljö- och hälsoaspekter
 - 33 SFV:s riktlinjer avseende utformning och utföranden
 - 41 SFV:s riktlinjer vid målning av plåt
-

- 46 Förvaltning
- 61 Projektering
- 72 Upphandling
- 75 Genomförande
- 78 Fakta om metaller
- 84 Fakta om ytbehandlingar
- 88 Mer att läsa om byggnadsplåt och -smide



Plåt och smide har under lång tid varit exklusiva byggnads-material. Därför har fastighets-ägare vinnlagt sig om att använda materialen för dekorativa ändamål.

Förord

SFV:s övergripande mål är att arbeta med en mycket långsiktig fastighetsförvaltning. Skriften *Byggnadsplåt och -smide*, som bygger på erfarenheter från planering, projektering och genomförande av entreprenader inom Statens fastighetsverk, är tänkt att understödja detta mål.

Vid förvaltning av fastigheter med höga kulturhistoriska värden är det av största vikt att vård och underhåll sker utifrån objektens egna förutsättningar. Här kan inte betydelsen av materialautenticitet nog understrykas, ett förhållningssätt som med kraft infördes av slottsarkitekten Ove Hidemark (1930–2015) redan på 1970-talet vid restaureringen av Skoklosters slott. För att uppnå detta måste såväl utförare som förvaltare och projektörer ha den kunskap som krävs – både när gäller den historiska bakgrunden och de förutsättningar som ges inom dagens byggnadshantverk och regelverk. Det krävs kunskap om materialets egenskaper, när de började användas i den svenska byggnadstraditionen, när nya utföranden introducerades och när de äldre blev omoderna. Betydelsefullt är även att känna till vilka möjligheter och begränsningar som en särskild plåt eller en särskild ytbehandling har, och hur man finner lösningar på praktiska problem i dagens byggproduktion.

I många av de byggnader som Statens fastighetsverk förvaltar är volymen byggnadsplåt och mängden smidda byggnadsdetaljer betydligt större än i landets övriga byggnadsbestånd. Som en stor beställare av underhållsarbeten av plåttak och smidesdetaljer är det SFV:s ambition att medverka till både kunskapsuppbyggnad och tydligare kravställning på såväl rådgivare som utförare. Denna skrift är ett led i detta arbete. Dessutom har behovet av en uppdaterad sammanställning av kunskap och erfarenheter inom området länge

gjort sig känt och *Byggnadsplåt och -smide* är tänkt att tillgodose detta behov.

Denna skrift vänder sig till SFV:s medarbetare och till dem som arbetar med projektering, upphandling, produktion och förvaltning på uppdrag av SFV. Syftet är att bidra med kunskap och råd så att en hög teknisk och kulturhistorisk kvalitet, i kombination med god miljöhänsyn, kan uppnås i de projekt som utförs i SFV:s regi. Skriften ska underlätta för SFV:s förvaltare att slå fast en lämplig ambitionsnivå för underhålls- och restaureringsprojekt samt att som beställare lämna tydliga underlag till konsulter och entreprenörer vid arbeten som berör byggnadsplåt och -smide.

Texten inleds med en historisk översikt av hur plåt och smide tillverkats och använts under åren. Därefter följer SFV:s riktlinjer, som ger konkreta råd och anvisningar för hur plåt- och smidesarbeten ska utföras i fastighetsbeståndet. I följande kapitel beskrivs förvaltningscykeln, projekteringskedet samt upphandlingsförfarandet och genomförandeprocessen. I slutet återfinns en uppslagsdel där man får veta mer om de vanligaste metallerna och ytbehandlingarna.

I skriften återkommer termerna *metall*, *plåt* och *smide*, och det kan därför vara på sin plats att definiera dem och beskriva deras inbördes relation. *Metall* är den övergripande benämningen på grundämnen och legeringar med metalliska egenskaper, som till exempel hög ledningsförmåga för elektricitet och värme samt stor formbarhet. Beteckningen *plåt* beskriver formen på ett material, i allmänhet metall, som har en stor yta i förhållande till sin tjocklek. *Smide* beskriver resultatet av den process där metallbearbetning leder till att plastisk deformation uppstår, det vill säga att strukturen av atomer och molekyler flyttas om i metallen.

Följande personer har bistått med kunskapsunderlag till skriften: plåtkonsulterna Rolf Svensson och Stefan Lardner samt metallurg och byggnadsantikvarie Arja Källbom. Texten har upprättats och bearbetats av bebyggelseantikvarierna Vicki Wenander och Magnus Henriksson. Undertecknad har fungerat som projektledare och referensgruppen har bestått av slottsintendent Berit Edling (Ståthållarämbetet), kulturarvsspecialisterna Per Nelander och Per-Anders Johansson (SFV) och förvaltare Gillis Åström (SFV). Värdefulla synpunkter har också lämnats av kulturarvsspecialist Héléne Hanes (SFV), miljöspecialist Dan-Patrik Ryman (SFV) och färgproducenterna Lars Kjellberg och Sven-Åke Nilsson.

De handritade teckningarna i skriften är utförda av arkitekten Jan Lisinski (1947–2008). De publicerades första gången i skriften *Järnplåt*, som utgavs 1980 av Riksantikvarieämbetet i samarbete med dåvarande Byggnadsstyrelsen och Fortifikationsverket. Teckningarnas pedagogiska och åskådliga utförande har gjort att vi ännu en gång valt att låta dem illustrera betydelsefulla detaljutföranden i plåtslagerihantverket.



Anders Zander,
kulturarvsspecialist SFV

Plåt och smide i den svenska byggnadstraditionen

Plåt och smide har långt in i vår egen tid varit dyrbara material och har därför använts sparsamt. Endast ett fåtal fastighetsägare har haft råd att lägga plåt på sina hustak och även välbeställda fastighetsägare begränsade mängden byggnadsdelar av metall. Kunde en byggnadsdetalj tillverkas av något annat än just metall och ändå

leva upp till ställda funktionskrav, valde man gärna ett annat material. Hängrännor tillverkades till exempel ofta av trä och avståndet mellan smidda spikar glesades ut så långt som möjligt. I ekonomibygnader och i sekundära utrymmen i förhållandevis påkostade byggnader tillverkades byggnadsdetaljer istället av trä. På fasader och i trapphus, liksom i mer representativa rum använde man däremot gärna den dyrbare metallen till såväl byggnadsdetaljer som till dekorativa ornament.

I byggnader uppförda före år 1900 kan därför omfattningen av plåt och smide fungera som en av många indikatorer på fastighetsägarens ekonomiska status, men det finns också regionala variationer. I trakter där järn, koppar och andra metaller utvunnits lokalt, har byggnadsdetaljer av smide varit vanligare än i resten av landet. Exempel på sådana platser är framför allt trakterna kring våra svenska järnbruk.

Att man trots den höga kostnaden ibland valde att lägga dyrbar plåt på hela hustak, långt innan plåten kunde valsas fram på ett kostnadseffektivt sätt, berodde bland annat på strävan efter förbättrad brandsäkerhet – på eget initiativ eller till följd av försäkrings- eller myndighetskrav. På stora och höga byggnader bidrog plåttäckta tak dessutom till att fastighetsunderhållet underlättades eftersom ett väderstabil tak bättre kunde motstå höst- och vinterstormar. För att begränsa kostnaden har emellertid fastighetsägare många

Handsmidda järndetaljer betingade ett högt ekonomiskt värde och man lade därför stor omsorg på deras utformning. Gångjärn formades enligt samtidens stilideal och de var en del av den arkitektoniska gestaltningen.

Taklandskap av skivtäckt plåt är en del av vårt kulturarv och hantverket att klä in ett tak med skivor av plåt är en konst.







gångar valt att använda mer exklusiva plåt- och takläggningmaterial, som till exempel koppar på huvudfasader och torn, medan man lagt billigare material, som svartplåt och förzinkad plåt, på mer undanskymda ställen.

Plåt har också använts för portar och dörrar, antingen i form av smidda plåtar som fogats samman till dörrblad eller som plåtbeklädnad på trädörrar. Beslutet att använda plåt i detta sammanhang har ofta varit en kombination av önskan om ökad brandsäkerhet och ett förbättrat inbrottskydd. Även brandutsatta väggytor, bärande konstruktioner och innertak har plåtkläts, framför allt i fabriksbyggnader, men dylika plåtklädnader förekommer även i anslutning till eldstäder i bostadsutrymmen. Från 1800-talets mitt och framåt blev balkar, takstolar och hela stommar av järn allt vanligare i byggnader där funktionen krävt dimensioner och spännvidder som inte kunnat åstadkommas på något annat sätt.

Ju längre in i vår egen tid vi kommer, desto vanligare blir plåt- och metall som byggnadsmaterial. Det beror bland annat på att man under andra hälften av 1800-talet, i takt med den växande industrialiseringen utvecklade järnframställningen genom nya metoder, vilket tillsammans med valsning av plåt gjorde produktionen billigare. Idag är det för många en självklarhet att klä in och täcka klimatutsatta byggnadsdelar med plåt, men för drygt hundra år sedan var järn och andra metaller ännu så dyrbara att de enbart användes på ytor som var svåra att komma åt vid reguljärt underhåll eller där man ville markera byggherrens eller byggnadens status genom att använda dekorativa detaljer av plåt och smide.

Tack vare gjutjärnets formbarhet, kom det under 1800-talets andra hälft att bli ett vanligt byggnadsmaterial eftersom man då eftersträvade en rikt utsmyckad arkitektur. Manegen i Vita ridhuset på Strömsholm.



Detalj av takstolarnas infästning som visar hur gjutjärnets egenskaper gör att det nästan inte finns några gränser för vad man i dekorationsväg kan åstadkomma med detta material.

Plåt och smide som arkitektoniskt gestaltningselement

Eftersom olika typer av metall ända fram till våra dagar varit några av de mest kostbara och klimatåliga byggnadsmaterial man haft att tillgå, både till byggnader och till utrustning i trädgårdar och parkanläggningar, har plåt och smide kommit att uttrycka god ekonomi och höga ambitioner hos fastighetsägaren. Den som kunde och ville investera i plåttäckta tak och byggnadsdelar av metall på hus och i trädgård, signalerade till omgivningen att man var stadd vid kassa och att man visade omsorg om sina fastigheter. Plåttak är därför en betydelsefull del av den arkitektoniska gestaltningen av äldre byggnader.



Plåt och smide har även använts för att smycka och dekorera våra byggnader och trädgårdsanläggningar. Många gånger har önskan om att dekorera, tillsammans med behovet att tillgodose praktiska krav, kombinerats i en och samma byggnadsdel, till exempel i konstfullt smidda dörrbeslag eller vattenutkastare i form av drakhuvuden i plåt, men det finns också smides- och plåtdetaljer som enbart har en dekorativ funktion. Exempel på det sistnämnda är smidda tornspiror och konstfullt utformade kröndekorationer av klippt plåt. Den här typen av detaljer har nästan alltid en utformning som berättar om samtidens arkitektoniska och estetiska ideal. Just därför blir de lätt betraktade som omoderna och därmed särskilt utsatta för risken att avlägsnas i samband med en modernisering eller när de tekniskt har tjänat ut.

Som i alla byggnadshantverk har det varit utföraren, i det här fallet plåtslagaren respektive smeden som förverkligat byggherrens och arkitektens visioner. Med en ingående kunskap om materialens möjligheter och begränsningar, och med ett stort mått av problemlösningsförmåga, har den enskilde hantverkaren format materialet till det önskade resultatet. I plåtslagarens fall har det inneburit att de avgörande detaljbesluten ofta tagits först uppe på det tak där plåten skulle läggas. Med hänsyn till faktorer som takfallens lutning, takkupornas form och skorstenarnas placering, har plåtslagaren klippt och fogat samman plåten så att de gestaltningsmässiga idéerna realiserats utan att den tekniska funktionen åsidosatts.

I takt med att byggproduktionen successivt industrialiserades under 1900-talet ökade behovet av standardisering, vilket i sin tur krävde allt mer utförliga byggbeskrivningar. Kunskapen hos den

Omhändertagande av regnvatten har alltid varit en viktig del av plåtslagarens arbete, liksom en betydelsefull del av en byggnads gestaltning. Foto: A. Malmström, Stockholms stadsmuseum.



Takfoten är en utsatt del av ett plåttak, varför den oftast reparerats och bytts ut fler gånger är taket i övrigt. Foto: A. Malmström, Stockholms stadsmuseum.

enskilde plåtslagaren, som tidigare skraddarsytt varje enskild byggnadsdetalj, ersattes av allt fler standardiserade utföranden och den första AMA-handledningen för plåtarbeten utkom vid 1950-talets början. Därefter har plåtslageriarbeten i byggproduktionen blivit allt vanligare, men också fått en mindre dekorativ roll än tidigare. Framför allt är det plåtintäckningar som klimatskydd och plåtövertäckningar vid materialskarvar som har blivit ett vanligt inslag. Det har i sin tur lett till ännu fler standardiserings- och utförandeföreskrifter, vilket underlättar vid nyproduktion, men gör det svårare att uppnå önskat resultat i restaurerings-sammanhang. Anledningen är



Plåtslagare vid J A Rosenson & Söners Plåtslageri AB i Uppsala visar upp kröndetaljer som de drivit fram ut kopparplåt. Bilden, som är tagen 1908, finns hos Upplandsmuseet.

att kraven på utformning och utförande, liksom de gestaltningsmässiga preferenserna vid 2000-talets början, på olika sätt skiljer sig från hur det var fram till 1900-talets mitt.

Vid underhåll och renovering av plåtslageriarbeten i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse gäller det därför att finna en lämplig balans mellan samtida normer och branschstandarder, samt att kraven på att åtgärderna ska vara varsamma och anpassade till varje objekts karaktärsdrag och kulturvärden. Det krävs såväl historisk som byggnadsteknisk kunskap hos projektören och hos den som styr och leder byggprojektet. Resultatet av hantverksutförandet är av samma anledning avhängigt av plåtslagarens yrkeskunskap och erfarenhet, vilka verktyg och vilken plåt som används och hur plåten formas och sammanfogas. Med hänsyn till dessa faktorer kan utförandet styras till önskat resultat.

Plåtslagarens och smedens verktyg

Fram till i slutet av 1800-talet utfördes alla plåtslageriarbeten med handverktyg och dessa har förändrats relativt lite genom åren. Några av de mest använda handverktygen är plåtsaxar, plåtslagarhammare, träklubbor, plåttänger och knoster. Eftersom plåten förr i tiden anpassades till underlaget på ett mer följsamt sätt än vad som är brukligt idag, fick plåttäckningen ett mjukare utseende än vad vi är vana vid. Då var det inte heller ovanligt att plåten drevs till mer eller mindre organiska former genom att den sträcktes eller krympes till önskat resultat. Att driva plåt för hand är en konst som i sina mest avancerade former motsvarar skulptörens. Dubbelkrökta former kan idag skapas i särskilda sträck- och krympmaskiner och mer avancerade former kan pressas fram maskinellt, men initialkostnaden är hög varför det även idag kan finnas anledning att i restaureringssammanhang driva fram plåt för hand.

Plåtslagarens handverktyg är fler än man kan tro. Det krävs flera olika typer av saxar, tänger, hammare och klubbor för att driva och sammanfoga plåt i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.





Mot 1800-talets slut introducerades maskiner i plåtslagerihantverket, vilket förändrade såväl arbetsförhållanden som utförande. Några av dessa maskiner var slagsaxen, kantbockningsmaskinen, rundmaskinen och sick- och bärtelmaskinen. Av dessa har särskilt kantbockningsmaskinen fått betydelse för resultatet eftersom den gör att falserna blir betydligt rakare än vid bearbetning med handverktyg.

På 1980-talet skedde ytterligare mekanisering och automatisering av plåtslagerihantverket. Två maskiner som fått betydelse för såväl tidsåtgången som resultatet är förfalsningsmaskinen, som drar upp falsar i plåten redan i plåtverkstaden, och fals Slutaren, som sluter falserna uppe på taket. År 1982 introducerade M82, en fals Slutare som bidrog till att bandtäckningen därefter fick ett stort uppsving. Med fals Slutaren kan dubbla ståndfalsar slutas i ett enda steg, vilket märkbart minskar arbetstiden jämfört med när enkelfalsar slås samman för hand.

På samma sätt som för plåtslagaren, har uppsättningen handverktyg varit relativt oförändrad för smeden genom åren; städ, hammare, slägga, klyvmejsel och tänger har alltid fyllt en funktion. Vid 1900-tals början kom maskinhammare att bli ett vanligt inslag i smedjorna, först genom fjäderhammare och senare genom pneumatiska hammare. Dessa minskade märkbart den handkraft som behövdes vid smidningen. Under 1900-talet har ytterligare maskiner tillkommit som möjliggör för så kallat kallsmide, det vill säga att arbetsmoment kan utföras och bearbetas plastiskt utan att järnet först värms upp. Några av dessa maskiner är bänkslipmaskinen, pelarborrmaskinen och svetsaggregatet.

Ett stuprör av obehandlad plåt och med specialdimension tillverkas i en handdriven rundmaskin.



Vy över ett nylagt och nymålat plåttak. Eftersom plåten är dubbelfalsad har man tvingats förskjuta hakfalsarna inbördes.

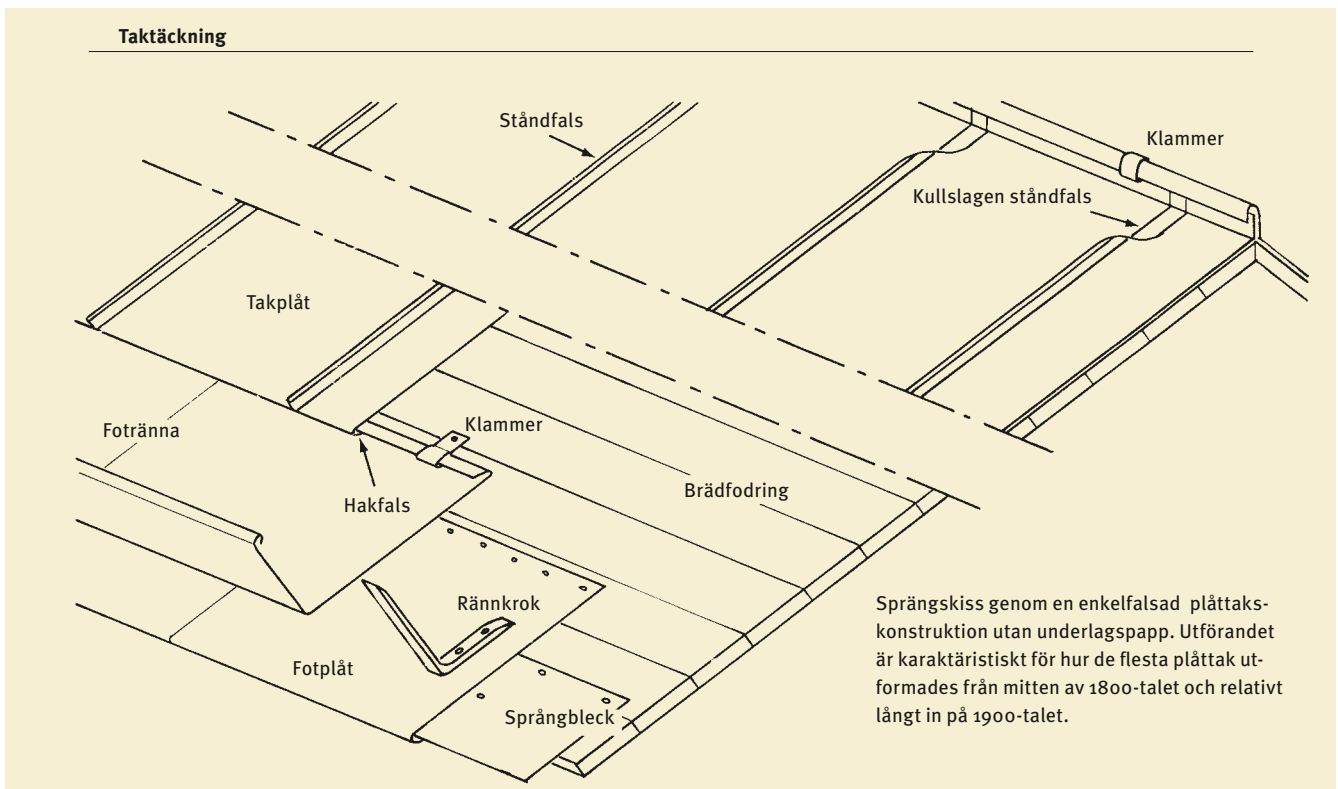
Sammanfogning av plåt

Ända in på 1800-talet bestod de flesta plåttäckningar av överlappande slätplåtar som spikades samman med synlig spik. Denna metod användes framför allt på vertikala ytor, där kravet på tätet var mindre än på horisontella. Än idag finns exempel på denna typ av plåttäckning bevarad på mycket gamla portar och på enstaka byggnadsdelar, som till exempel takkupor.

Att falsar samman plåtar till större ytor har under de senaste 200 åren varit den dominerade sammanfogningstekniken, men utförandet har delvis

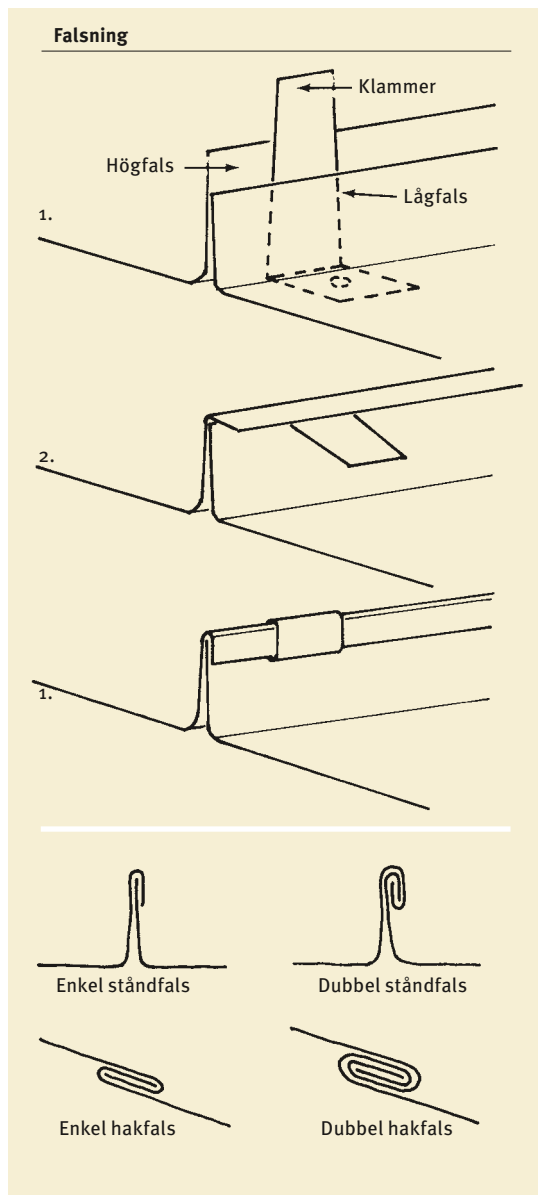
förändrats över åren och anpassats till olika plåt-typer. Kopparplåt har till exempel alltid lagts med dubbel ståndfals, medan järnplåt har lagts med enkel ståndfals åtminstone fram till ett par decen- nier in på 1900-talet. Idag finns inte många tak med enkelfalsad plåt kvar. De enkla ståndfalsarna känns igen genom att plåtklamrarna är synliga i falsen. Först på 1930-talet, när de mycket flacka takfallen blev vanliga på grund av modernismens gestaltungsideal, kom ståndfalsarna som fogar samman plåtarna i takfallens riktning att utföras som dubbla. Därmed kunde vatteninträning motverkas även på flacka tak, där regnvatten gärna dröjer sig kvar. Efterhand har dubbla stånd- falsar blivit allt vanligare, även på branta takfall, trots att det rent tekniskt inte alltid är nödvändigt.

Placeringen av hakfalsarna, som används för horisontella skarvar av bleck, lister och garne- ringar samt i tvärskarvarna på skivtäckt takplåt, har i förhållande till ståndfalsarna varierat över åren. Det har bland annat berott på om falsarna varit enkla eller dubbla. På enkelfalsade tak läggs tvärskarvarna parallellt med varandra och detta var under lång tid det reguljära sättet att lägga skivtäckta tak på, men på 1930-talet började man istället att lägga skivorna med en halvplåts förskjutning. Det berodde på att plåten nu bör- jat dubbelfalsas. För att kunna slå samman de många plåtviken vid dubbla stånd- och hakfalsar krävs minst 50 millimeters förskjutning mellan tvärfalsarna. Detta läggningssätt, med en så pass liten plåtförskjutning, ansågs ge ett rörigt uttryck

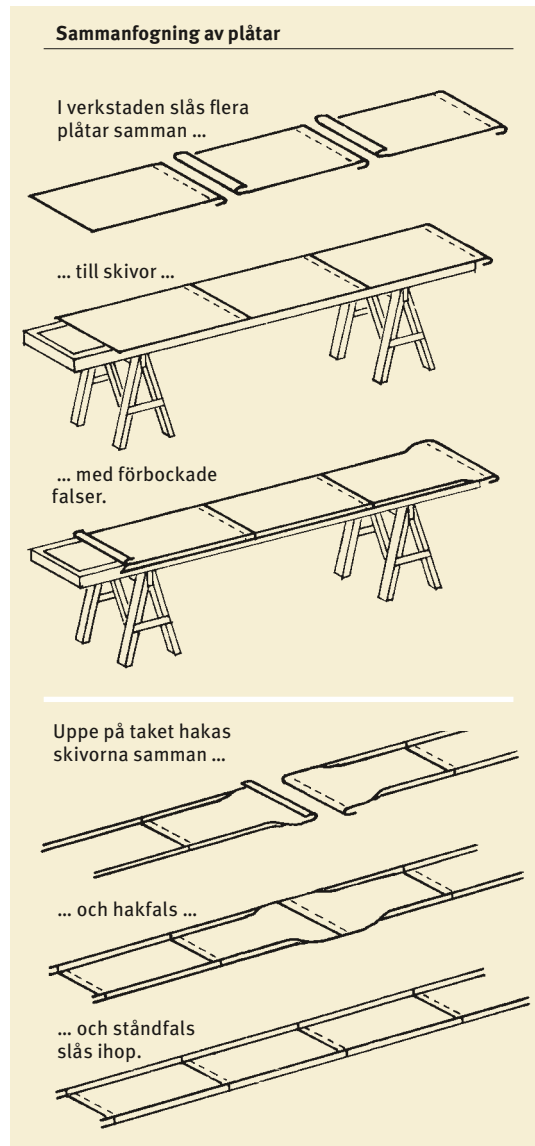








Ett enkelfalsat plåttak, där plåtklamrarna runt stådfalserna är synliga.



varför man istället valde den utseendemässigt elegantare halvplåtsförskjutningen.

Bandtäckning, där tvärfalserna så gott som utblir, började användas redan på 1960-talet, men fick sitt genombrott först på 1980-talet i samband med att man började inreda kallvindar till bostäder. Bruket att lägga bandplåt sammanföll också med lanseringen av M82-metoden, som effektiviserade bandtäckningstekniken.

Som komplement till falsningen används lödning för att uppnå starka och täta fogar i utsatta lägen, som vid mycket flacka lutningar och på hängrännor, stuprör, stosar och plåtutsmykningar. Lödning, som är en teknik med flertusenårig historia, innebär att sammanfogning sker med hjälp av en tillsatsmetall (lod) som smälter vid lägre temperatur än de material som ska sam-

manfogas. Mest används mjuklödning och för plåt används lod som smälter kring 210–250 °C, tillsammans med gasolbrännare för uppvärmningen. Kopparplåt kan även hårdlödvas vid högre temperaturer.

Sammanfogning av smidesjärn

Vid varmsmide – när järnet först värms upp till mellan 800–1100 °C innan det bearbetas – förändrar smeden materialets inre struktur och det

genomgår en plastisk deformation. Med hjälp av olika tekniker bearbetas det varma järnet i olika riktningar tills det genomgått tillräcklig bearbetning. Smeden stukar (slår samman), räcker (sträcker ut) och ansätter (vrider och kröker) järnet tills det fått önskad form.

För sammanfogning av smidejärn har flera olika tekniker använts genom åren. I smedjan kan järnstyckena vällas samman, vilket även kallas hetsning. Det innebär att två eller flera stycken hettas upp till en mycket hög temperatur, för att därefter slås samman. Då uppstår en lokal plastisk deformation i mötet mellan styckena och det sker även en viss molekylär bindning dem emellan, vilket gör att järnstyckena fäster i varandra så att de blir näst intill odelbara. Utanför smedjan, när det inte funnits tillgång till hög värme i tillräckligt stora kvantiteter, har järnstyckena istället nitats samman, det vill säga att de sammanfogats med nitar som drivits genom i förväg upptagna hål i styckena. När nitarna kommit på plats, har deras ändrar stukats till så att styckena låsts mot varandra. Nitning på byggarbetsplatsen krävde dock en fälttässa, eftersom nitarna måste vara varma när de stukas.

Nitning har använts parallellt med vällning redan under förindustriell tid, bland annat när man inte haft samma krav på en slät yta och när man tvingats foga samman styckena först på byggarbetsplatsen. Under industrialiseringen

Räcket är fäst i konsolerna med genomgående tappar. Tapparna är låsta med kilar och alla delar är målade med samma kulör, vilket gör infästningen praktiskt taget osynlig. Den praktiska infästningen gör det enkelt att demontera räcket om underhåll måste utföras på verkstad.

Smidesräcket på Kina slott är sammanfogat genom flera olika tekniker. Här återfinns såväl vällning som nitning. Se även detaljbilden på motstående sida. Smidesräcket är målat i en kulör som ska efterlikna ärgad koppar.







Bild från Domnarvets galvaniseringsverk i början av 1960-talet. Jernkontorets bildarkiv.

kom nitning att bli en vanlig sammanfogningsmetod, framför allt vid uppförande av fackverkskonstruktioner, som järnvägsbroar, takstolar och bärande stommar för hela hus. Därefter har svetsning successivt blivit en allt vanligare sammanfogningsmetod.

De första försöken med elsvetsning genomfördes redan på 1860-talet, men svetsfogarna blev poriga och metoden var svår att använda. Under 1800-talets sista årtionden vidareutvecklades svetsstekniken, bland annat tack vare en fransk uppfinnare som 1895 fann att man genom att bränna en blandning av acetylen och syrgas kunde få tillräckligt höga temperaturer för att sammanfoga stål. Därmed kunde svetsning ske även utanför smedjan. Tekniken presenterades i Sverige första gången 1902. Svensken Oscar Kjellberg, som anade att problemet med de po-

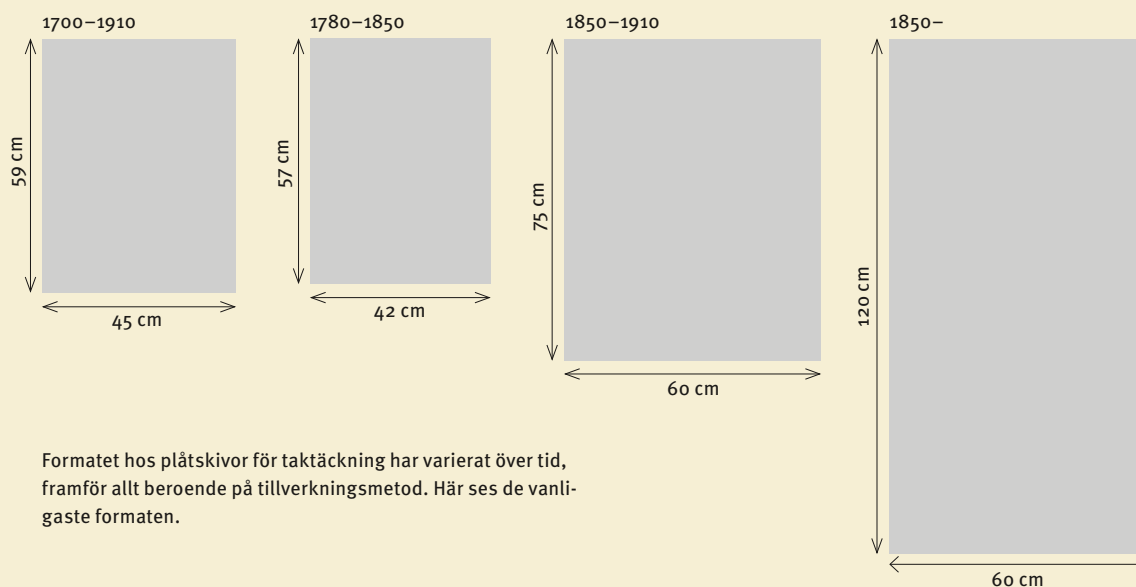
rösa svetsfogarna berodde på att syre nådde fram till fogen under svetsningen experimenterade under 1900-talets första år fram elektroder med en beläggning som gör att smältan skyddas från syre under svetsningen. På 1910-talet var därför både gassvetsning och elsvetsning med belagda elektroder praktiskt användbara sammanfogningsmetoder. På grund av de tidigare dåliga erfarenheterna av elsvetsning skulle det dock dröja till in på 1930-talet innan metoden blev dominerande inom såväl byggnadsmide som skeppsbyggnation.

Längre fram på 1900-talet har ytterligare svetsmetoder tillkommit, alla är varianter av elsvetsning, men innehåller andra tillsatsmaterial och skyddsgaser. Exempel är MIG/MAG-, TIG- och plasmavetsning. Elsvetsning med belagd elektrod har dock förblivit den dominerande metoden vid byggnadsmide.

Plåtdimensioner genom tiderna

Dimensionerna på byggnadsplåt har varierat genom åren och måtten har till övervägande del styrts av tillverkningsprocessen. Plåtstorlekarna har helt enkelt anpassats till förutsättningarna på smedens arbetsplats, till hur stora plåtar som gått in i hammaren eller till bredden på valsverket. Därför har dimensionerna på byggnadsplåt ökat ju längre fram i historien man kommer. Även tjockleken på plåten har styrts av produktionsförutsättningarna. Den smidda takplåten var drygt en millimeter tjock, men beroende på framställningstekniken blev den oftast något tunnare ut mot kanterna. När plåten istället började valsas, gjordes den något tunnare än tidigare och var då knappt en millimeter tjock. Mot 1800-talets slut minskades plåttjockleken ytterligare. Från att tidigare ha varit cirka 0,9 millimeter tjock, blev den nu cirka 0,7 millimeter.

Plåtformat (de vanligaste plåtformaten under olika tider)



Formatet hos plåtskivor för taktäckning har varierat över tid, framför allt beroende på tillverkningsmetod. Här ses de vanligaste formaten.

Tunnplåt för taktäckningsändamål har haft standardiserade dimensioner sedan 1700-talet, men måtten har alltså varierat över tiden. Det vanligaste formatet för smidd plåt var på 1700-talet $1\frac{1}{2} \times 2$ fot, i våra dagars mått cirka 450 x 590 millimeter (klippmått), men även 17 x 23 tum, ca 420 x 570 millimeter, och andra format har förekommit. Under 1800-talets senare hälft blev plåtformatet 24 x 48 tum, ca 600 x 1200 millimeter, det vanligaste. Detta plåtformat var i bruk för byggnadsplåtslageri ända in på 1970-talet, trots att man i Sverige börjat valsa plåt i band redan på 1940-talet. Med bandvalsningen tillkom också det större plåtformatet 750 x 1800 millimeter, som fick en omfattande användning fram till 1970-talets

början. Med tiden märktes dock nackdelar med det större falsavståndet och särskilt stormarna i slutet av 1960-talet kom att bli avgörande för att detta format senare övergavs. Istället kom den nya standardbredden vid bandvalsning att bli 670 millimeter.

Dagens numeriskt styrda maskiner har gjort att tillverkningen av byggnadsplåt automatiserats. Produktionen har därmed rationaliserats och volymerna blivit större, men produktutbudet har samtidigt blivit mer begränsat. Det gäller framför allt variationen av plåttjocklekar, vilket kan innebära bekymmer i restaurerings-sammanhang om plåttjockleken har betydelse för kulturvärdet och det arkitektoniska uttrycket.



Historiskt har man i de flesta fall målat takavvattning och plåtbeslagning på fasad i samma kulör som bakomvarande material.

Metaller, legeringar och ytbehandlingar

Under lång tid var utbudet av metaller för byggproduktion begränsat. I huvudsak användes enbart bly, koppar, järn, zink och mässing. Järnet kunde, beroende på kolhalten, antingen användas som gjutjärn eller som smidesjärn. Som korrosionsskydd och försköning har flera olika ytbehandlingsmetoder använts, bland annat förzinkning, förtening, förgyllning och linoljebränning samt rostskydds- eller dekorationsmålning med oljebaserade färgtyper. Ytbehandling med linolja och andra torkande oljor var länge ett sätt att motverka korrosion, medan blymönjning blev vanligt först vid 1800-talets mitt. Blymönja måste alltid övermålas med en täckande färg eftersom den är känslig för solljus.

Först under 1900-talets andra hälft har utbudet av metaller, metallegeringar och ytbehandlingar för plåt- och smidesarbeten ökat, då som ett resultat av industrisamhällets utveckling och framväxt. Flera nya metallegeringar kunde nu produceras och de metaller som redan fanns kunde raffineras och förädlas på ett mer effektivt sätt. Några av dessa material är aluminium, corténstål, rostfritt stål och produkten Rheinzink. Av samma anledning kunde nu ett stort antal nya ytbehandlingsmetoder utvecklas och några av dem har av olika anledningar också hunnit tas ur produktion. De nya ytbehandlingarna har i huvudsak bestått av fabriksutföranden, som pvc-baserad Plastisol, akrylatlack och polyesterlack. Under 2000-talet har nya, mer miljöanpassade ytbehandlingar, som bland annat innehåller förnybara lösningsmedel, utvecklats och dessa bedöms innebära en lägre belastning på miljön. Det är troligt att utvecklingen av nya ytbehandlingar kommer att fortgå även framöver.

Generellt kan sägas att plåt och smide ur ett livscykelperspektiv är bra miljöval. Det beror på

att metall alltid är hundra procentigt återvinningsbart och då den tekniska livslängden hos plåt och smide är lång. Däremot kan ytbehandlingen, som ofta består av kemiska produkter, vara miljöbelastande. Därför bör just miljöbelastningen beaktas särskilt vid valet av ytbehandling. Se vidare SFV:s riktlinjer avseende miljöaspekter (s. 30).

Färgsättning på målad plåt och smide

Målningsfärg har inte enbart använts som korrosions- och ytskydd. Bemålningen har också varit ett sätt att förändra eller förstärka det arkitektoniska uttrycket hos en takbeläggning eller en fasadutsmyckning.

Kulören på målade plåttak, liksom på plåt- och smidesdetaljer, har varierat genom åren. Valet av kulör har dels berott på arkitektoniska preferenser, dels på om man velat lyfta fram en plåt- eller smidesdetalj eller tona ner den i förhållande till omgivande ytor och material.

Plåttak har framför allt målats i svarta, röda, gröna och grå kulörer. Ofta har kulörvalet styrts av att man velat efterlikna andra takläggningmaterial än just stålplåt. Grönmalade tak var tänkta att efterlikna ärgad koppar och ljusgrå tak tänkta att efterlikna zink, medan den röda kulören knutit an till röda tegeltak. Att måla plåttak röda tycks ha varit relativt vanligt från sent 1800-tal och fram till våra egna dagar. Grönmalade plåttak var särskilt vanliga runt förra sekelskiftet och 1900-talets början, då ärgad koppar var ett eftertraktat arkitektoniskt gestaltningselement. Ungefär vid samma tid förekom även de ljusgråmalade plåttaken.

Hängrännor, stuprör och ståndrännor av järnplåt har oftast målats in i bakomvarande kulör eftersom det är byggnadsdetaljer som man inte velat lyfta fram rent arkitektoniskt. Detsamma gäller för skyddsplåtar på fasader, som till exempel över- och fönsterbleck. Det finns dock undantag



Ibland har klimatutsatta fasaddekorationer tillverkats av plåt, istället för av trä. För att dekorationerna ska smälta in i arkitekturen har plåten målats i snickerikulören. Så är fallet med ”brädan” ovanför takfoten på detta lusthus.

från den regeln och det rör sig då om konstnärligt utformade plåtdetaljer, som exempelvis vattenkastare utformade som drakhuvuden och figurklippta plåtutsmäckningar. Sådana dekorativt utformade plåtdetaljer har man istället velat lyfta fram, varför de målats i en avvikande kulör i förhållande till bakomvarande ytor.

Andra byggnadselement som man genom åren valt att rent arkitektoniskt lyfta fram genom att måla dem i fasadkulören istället för i de anslutande takytornas kulör är framsidorna på frontespiser och homejor, liksom de vertikala sidorna på italianer. På så sätt har dessa ytor getts en tydlig koppling till fasaderna. På takryttare och takkupper har kulören på plåtklädda sidoväggar däremot varierat, beroende på hur den gestaltungsansvarige velat definiera dem.

Smidesdetaljer och staket har inte alltid målats svarta, tvärtom. I det här fallet har det nitade staketet målats i en grön kulör som ska föra tanken till ärgad koppar.

Täckplåtar som skyddar mot klimat- eller värmepåkänningar, liksom konstruktivt betingade stål- och smidesdetaljer på såväl tak som fasader har alltid målats in i omgivande kulörer för att de ska vara så gestaltungsmissigt nedtonade som möjligt. Samma princip har gällt för taksäkerhetsutrustning. Ett av få undantag från denna regel är dekorativt utformade ankarslutur. När ankarsluturerna utformats som exempelvis siffror eller bokstäver för att berätta om byggår eller byggherre, har de målats i en avvikande kulör i förhållande till fasaden i övrigt.

Det har även förekommit att nylagd kopparplåt patinerats, för att se åldrad ut redan från början. Detta har i princip bara skett under en kort period vid 1900-talets början, när de arkitektoniska förebilderna bland annat hämtades från äldre historiska epoker, och i vår egen tid i sammanhang där det finns anledning att anpassa ny kopparplåt till redan ärgad plåt. Vid 1900-talets början ärgades kopparplåten genom att den begöts med exempelvis hästurin, medan man idag behandlar plåten med patineringsmedel, antingen på fabrik eller genom applicering på byggplatsen. Det finns tillfällen när kopparplåt övermålats med täckande färg i helt annan kulör än koppars egen. Det har skett när man valt materialet koppar på grund av dess korrosionströghet och inte för dess arkitektoniska uttryck.

Idag är vi vana vid att smide oftast målas svart, men så har inte alltid varit fallet. Det var egentligen först mot slutet av 1800-talet som svart blev den huvudsakliga smideskulören. Innan dess målades smidesdetaljer, räcken och grindar i den kulör som passade bäst för den avsedda arkitektoniska gestaltningen. Vid 1900-talets första årtionden var det inte ovanligt att smidesdetaljer och räcken inomhus endast linoljebehandlades, för att mot seklets mitt återigen målas och då ofta i en mörkt grå eller svart kulör.



SFV:s kvalitets- och utförandekrav

Respekt för kulturvärdena

Plåt- och smidesarbeten i SFV:s byggnader och trädgårdsanläggningar ska utföras med respekt för objektets kulturvärden och historia, från projektets start och fram till dess slutförande. Objektets kulturvärden ska finnas beskrivna i en kulturhistorisk värdebeskrivning. Finns ingen



värdebeskrivning upprättad, underlättas projektet av att kulturvärdena utreds och fastslås i samband med projektets start. En sådan projektspecifika värdebeskrivning kan omfatta hela byggnaden, bebyggelsemiljön eller enbart den del som projektet omfattar.

Plåt- och smidesdetaljer i en byggnad eller i en trädgårdsanläggning kan besitta mycket höga kulturvärden. Därför kan de inte bytas ut eller rivas bort innan det har genomförts en kulturhistorisk värdering. Även till synes oansenliga byggnadsdelar kan ha så höga kulturvärden eller vara så betydelsefulla för det gestaltningsmässiga uttrycket att det är försvarbart att renovera dem, trots att det kan innebära merkostnader. Av samma anledning kan det vara relevant att rekonstruera plåt- och smidesdetaljer som funnits i byggnaden, men som tagits bort vid tidigare upprustningar eller ombyggnader.

Krav på funktionalitet

SFV ställer höga krav på funktion och här inbegrips både praktiska och estetiska aspekter samt de kulturhistoriska värdena. Det tekniska utförandet ska således leva upp till kraven på klimatskydd och brukarfunktion, samtidigt som det ska förmedla fastslagna gestaltningsideal och berättelser om vårt kulturarv.

Vilken eller vilka av ovanstående aspekter som ska prioriteras högst vid sammanvägningen av

En enskild detalj, som en plåt- och smidesdörr på en byggnad kan vara helt unik och besitta höga kulturhistoriska, estetiska och hantverksmässiga värden.

En hel fasad av plåt på en byggnad kan besitta höga kulturhistoriska, estetiska och hantverksmässiga värden. Såväl väggar som tak på Vakttältet i Drottningholm består av förtent bleckplåt som dekorationsmålats för att efterlikna ett turkiskt tält.





olika intressen, varierar från objekt till objekt och från fall till fall. I vissa fall överskuggar brukarbehoven övriga funktionskrav, i en del fall går de estetiska kraven före och i ytterligare andra fall är de kulturhistoriska värdena så höga att övriga intressen får träda tillbaka. Dessa avvägningar måste göras i ett tidigt skede av ett underhålls- eller ombyggnadsprojekt.

Krav på hantverksutförandet

Slutresultatet av plåt- och smidesentreprenader i SFV:s regi ska alltid minst motsvara den i förväg fastslagna kvalitetsnivån och vara ett väl utfört hantverk. Varje material har sina specifika egenskaper och de olika hantverken kräver särskilt handhavande för att resultatet ska bli bra. Därför måste såväl föreskrivare som utförare ha kunskap om materialens egenskaper och förutsättningar, liksom om utförandet av förekommande hantverk.

Vid arbeten i kulturhistoriskt värdefulla byggnader ska utföraren därför ha specifik kunskap om just de utföranden, läggningsmetoder och ytbehandlingar som är beslutade för det aktuella objektet och tillfället.

Krav på sammanvägning av aspekter vid val av material och utföranden

Vid val av material och utförande inom fastigheter som förvaltas av Statens fastighetsverk ska alla förekommande aspekter vägas samman till det

Utformning och utförande på plåt- och smidesarbeten har stor inverkan på hur en byggnad uppfattas och vilken historia den förmedlar, som här på Tullgarns slott. Därför måste alla relevanta faktorer vägas in vid beslut om underhålls- och ändringsarbeten.

För plåt- och smidesdetaljer som kan betraktas på nära håll, är det extra viktigt att ytbehandling och underhåll utförs på ett sätt som överensstämmer med föremålets egen karaktär.

bästa möjliga beslutet för det aktuella objektet och vid det aktuella tillfället. Sammanvägningen ska baseras på lagstiftning, projektanvisningar, projektspecifikt utredningsmaterial och gemensamma erfarenheter hos dem som deltar i projektet, både vid projektering och vid produktion.

Det finns för- och nackdelar med alla aspekter, och graden och verkan av dem varierar från projekt till projekt. Det är viktigt att alla argument kan lyftas fram och värderas genom hela processen, så att beslutsunderlaget blir komplett. Beslutet ska baseras på en sammanvägd bedömning av alla aspekter. Den ena aspekten bestämmer inte över den andra, i någon särskild prioriteringsordning. Därför finns det inte någon allmängiltig rekommendation för val av till exempel metall, plåtstorlek, sammanfogningsprincip, rostskydds- eller målningsbehandling.



SFV:s riktlinjer avseende miljö- och hälsoaspekter

Miljöstyrning i byggprojekt

SFV har en projekthanvisning för miljöstyrning av byggprojekt. Där föreskrivs arbetet med att omhänderta miljö-, hälso- och resurshushållningsaspekter i byggprojekt. "Miljöstyrning byggprojekt" innehåller en processbeskrivning och där finns också och en mall för utformning av miljöprogram. Den senaste versionen av projekthanvisningen finns att ladda ner på www.sfv.se.

Miljökrav på material och kemiska produkter

SFV ställer krav på att alla byggprodukter som används inom fastighetsbeståndet ska vara prövade i byggproduktbedömningssystemet "Byggvarubedömningen", där det finns kriterier för miljö, hälsa och resurshushållning. Alla byggprodukter i systemet klassas som 'rekommenderade', 'accepterade' eller 'undviks'. I SFV:s byggprojekt ska "rekommenderade" eller "accepterade" produkter användas. I de fall man vill använda byggprodukter som klassats som 'undviks', ska en avvikelse upprättas och godkännas av byggprojektets ansvarige. SFV:s medarbetare har tillgång till "Byggvarubedömningen" via det interna webbsystemet och samarbetspartners kan få tillgång till systemet via licens. Utöver att använda sig av "Byggvarubedömning", kan även en miljö- och hälsobedömning göras i enskilda fall.

Miljö- och hälsoaspekter på blymönja

Blymönja har sedan mitten av 1800-talet använts som rostskyddsfärg på smide och svartplåt. På grund av dess negativa påverkan på både människa och natur ska blyhaltiga produkter fasas ut ur kretsloppet. Det finns alternativ på marknaden där blyföreningarna ersatts med mindre miljö- och hälsofarliga ämnen.

Av kulturhistoriska och tekniska skäl kan det dock i några enstaka fall vara befogat att använda

blymönja. Det handlar då om kulturhistoriskt värdefulla byggnadsdetaljer av järn och smide, som är placerade i klimatutsatta lägen samt de ytterst få svartplåtstak och bleckplåtsdetaljer som ännu finns bevarade. Framför allt gäller det om materialet är porigt och rostangripet eller där det finns risk för att korrosion kan uppstå. En motivering till bruket av blymönja ska då finnas vid varje enskilt tillfälle. I de flesta andra fall kan rostskyddande grundoljor, baserade på linolja och alkydolja, som också har mycket goda penetrerande och skyddande egenskaper, användas som rostskyddsbehandling.

Miljö- och hälsoaspekter på avfall

Vad som betecknas som avfall respektive farligt avfall regleras i miljöbalkens avfallsförordning. Allt avfall ska lämnas till godkänd mottagare, medan särskilda regler gäller för farligt avfall. Besked om vad som klassas som farligt avfall lämnas av den lokala tillsynsmyndigheten för miljö- och hälsa. Exempel på sådant som klassas som farligt avfall enligt avfallsförordningen är blästringmaterial som innehåller farliga ämnen, avfall från färg- och lackborttagningsmedel, avfall från färg- och lackborttagning som innehåller organiska lösningsmedel eller andra farliga ämnen, metallavfall som är förorenat av farliga ämnen och annat bygg- och rivningsavfall (även blandat avfall) som innehåller farliga ämnen.

Av kulturhistoriska skäl kan det vid enstaka tillfällen vara befogat att använda blymönja som grundfärg på järnplåt och smide.





SFV:s riktlinjer avseende utformning och utföranden

Riktlinjerna nedan är avsedda att fungera som stöd inför beslut i det dagliga vård- och underhållsarbetet av SFV:s fastigheter. De pekar ut riktningen, men anger inte hur besluten ska se ut i enskilda fall, detta eftersom varje objekt och tillfälle är unikt och därför har sina egna förutsättningar. Riktlinjerna är kortfattade eftersom mer information finns på andra ställen i denna skrift. Fördjupning kan ske genom den litteratur som finns angiven på s. 88.

Val av plåt

Tjockleken på plåten kan ha stor inverkan på det gestaltningsmässiga uttrycket, varför plåttjockleken måste anpassas till ändamålet. Ju tjockare plåten är, desto mindre följsam blir den mot underlaget och desto svårare blir det för plåtslagaren att slå raka och släta falser. Å andra sidan kan alltför tunn plåt leda till att resultatet bli buckligt.

Nyttillverkade utsmyckningar, skulpturer och kröndekorationer på plåttak måste tillverkas av lämplig metall, så att inte galvanisk korrosion uppstår. Det kan till exempel ske när takdekorationer tillverkas av koppar, istället för av det för i tiden vanliga materialet bleckplåt. Därför kan det ibland vara motiverat att just till plåtutsmyckningar och skulpturer välja specialplåt, som i sig själv har sämre korrosionsegenskaper och som ger högre produktionskostnader.

Kulören på förpatinerad kopparplåt har en tendens att åldras på ett annat sätt än naturligt patinerad koppar. Därför kan lagningar med förpatinerad plåt i ett i övrigt naturligt patinerat tak sticka ut på ett oönskat sätt. Patineringsbehand-

Trots att luften blivit renare än den var för några decennier sedan, ärgar ny kopparplåt fortfarande av sig själv, även om det tar längre tid än tidigare. Färsk kopparplåt blir brun redan efter något eller några år.

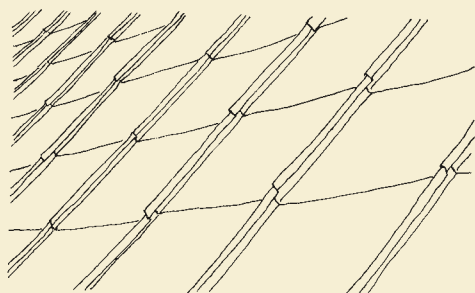


Plåtutsmyckningar som denna utkastare ger stringens och karaktär till en byggnad och bör endast i yttersta undantagsfall bytas ut. Hellre restaurera än reparera, hellre reparera än byta ut, hellre byta ut än ta bort helt och hållet.

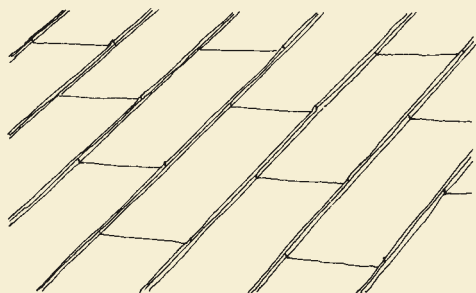
lingen innebär, oavsett om den utförs på fabrik eller på byggarbetsplatsen, ofta en omotiverad miljöbelastning, särskilt med tanke på att färsk koppar redan efter något år brukar anta en mörkbrun ton i utomhusklimat. Därför är förpatinerad kopparplåt att föredra endast i mycket speciella

Skivtäckning av tak

Enkelfalsad plåt



Dubbelfalsad plåt



Om plåten är enkelfalsad, kan hakfalsarna parallellställas som överst, men om plåten dubbelfalsas måste hakfalsarna förskjutas inbördes minst fem centimeter. Därför kan det finnas anledning att ibland välja enkelfalsade hakfalsar.

sammanhang, till exempel i byggnader där förpatinerad kopparplåt är en del av den gestaltningsmässiga idén.

Utformning av skivtäckning

Måtten och proportionerna på skivorna i ett skivtäckta tak inverkar på hur taket och byggnaden uppfattas. Det har särskilt stor betydelse i de fall plåttäckningen ska överensstämma med en sär-

skild historisk tid. Därför är det viktigt att i god tid inför en takomläggning bestämma vilken epok i historien taket ska anpassas till.

Även utformningen av skivornas sammanfogning får konsekvenser för plåttaketets utseende. Om både stånd- och tvärfalsar dubbelfalsas, kan plåttäckningen till exempel inte ha helt mötande tvärfalsar. De måste då få en inbördes förskjutning om minst 50 millimeter. Dubbla ståndfalsar medför också att de så karaktäristiska synliga klamrarna hos enkelfalsade plåttak uteblir. Därför kan det i vissa sammanhang, särskilt när takfallet är brant, vara befogat att enbart dubbelfalsa ståndfalsarna, medan tvärfalsarna enkelfalsas. Därmed kan tvärfalsarna placeras utan inbördes förskjutning, samtidigt som man drar nytta av fördelarna med dubbelfalsade ståndfalsar. I några enstaka fall, kan det till och med vara motiverat att av kulturhistoriska skäl välja att utföra ett enkelfalsat tak i sin helhet.

Utsmyckning av plåt- och smide

Dekorationer av plåt- och smide är mycket betydelsefulla för den arkitektoniska gestaltningen hos en byggnad eller en trädgårdsanläggning. De ger stringens och skärpa till arkitekturen och stärker förståelsen för bebyggelsens karaktär och den tid då de gestaltades. Därför är det viktigt att bibehålla och ibland även återskapa sådana detaljer, trots att det kan medföra att projektkostnaden ökar.

När plåt- och smidesdekorationer med höga kulturvärden är i så dåligt skick att de bedöms

Riddarholmskyrkans taklandskap där varje gravkor är unikt och berättar sin egen historia.





som omöjliga att restaurera eller då det inte finns ekonomiska möjligheter att genomföra restaureringen inom ramen för ett pågående projekt, ska byggnadsdetaljerna bevaras på ett säkert sätt i nära anslutning till deras ursprungsplacering. Därmed kan restaureringen genomföras vid ett senare tillfälle.

Innan befintliga ytbehandlingar på kulturhistoriskt värdefulla plåt- och smidesdekorationer tas bort, till exempel genom blästring, är det viktigt att en noggrann färgundersökning utförs. Därmed kan äldre färgsättningar och ytbehandlingar dokumenteras och även fungera som förebild vid restaurering.

Utformning av garneringsbeslagning

Äldre byggnader har sällan varit försedda med garneringsbeslagning av plåt, vare sig på tak eller på fasader. Därför ska behovet av skyddande plåtinklädnader alltid stämmas av mot objektets karaktär och kulturhistoriska värde, så att garneringsbeslagningen hålls ner till ett minimum, både till antal och till storlek.

I restaureringssammanhang kan det finnas anledning att både avstå från kompletterande garneringsbeslagning och att riva sådan som tillkommit vid tidigare renoveringar. I det fall som det bedöms som nödvändigt att komplettera med ytterligare garneringsbeslagning, finns det ofta anledning att göra avsteg från vedertagna principer och sedvanliga normer när det gäller detaljut-

formningen. Valet av plåttjocklek, infästningstyp, garneringens detaljutformning och mötet mot anslutande material har stor inverkan på hur slutresultatet upplevs.

Garneringsbeslagning är nästan aldrig tänkt att vara en del av den arkitektoniska gestaltningen. Den är helt enkelt inte avsedd att synas. Därför ska den målas i samma kulör och glanstal som anslutande material och ytor.

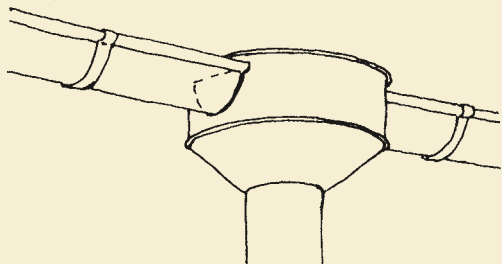


Det finns ofta anledning att tillverka nya stuprör för hand, så att man kan skräddarsy rörens längd och diameter efter den aktuella byggnaden.

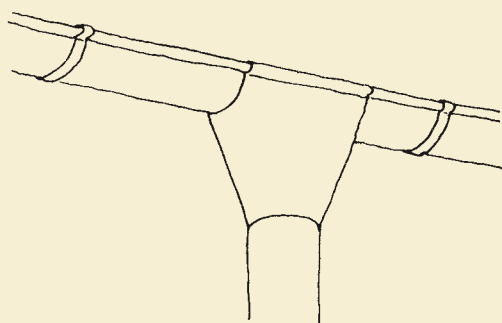
Dansaren är ett specialutformat ventilationselement som förbättrar byggnadens självdrag.

Hängrännor

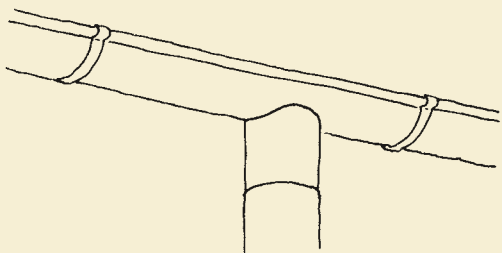
Kupa med hål för rännor (vanlig äldre form)



*Omvikningskupa eller späntratt
(har funnits sedan 1800-talet)*



*Cylindriskt tappstycke
(har funnits sedan tidigt 1900-tal)*



Utformning av tillträdes- och taksäkerhet

Omfattning och utformning av tillträdes- och taksäkerhetsutrustning ska alltid balanseras mot och vägas samman med de arkitektoniska och kulturhistoriska värdena hos respektive objekt. Genom ett nära samarbete mellan specialistkompetenser, i kombination med kreativ problemlösning, kan såväl kravet på taksäkerhet, som kravet på bevarande av kulturvärden tillgodoses. Ibland kan till exempel en extra taklucka i anslutning till en skorsten vara ett bättre alternativ än takbryggor och ibland kan täta rutiner för snöskottning via skylift vara ett bättre alternativ än ett stort antal takstegar och skyddsräcken.

Hängrännornas möte med stuprören har varierat med åren och anpassats till statusen på den aktuella byggnaden.

Tillträdes- och taksäkerhetsanordningar på äldre byggnader får inte vara visuellt framträdande. Därför ska de målas i samma kulör och glanstal som bakomvarande ytor eller färgsättas så att de tonas ner i förhållande till byggnaden i övrigt.

Utformning av takavvattning

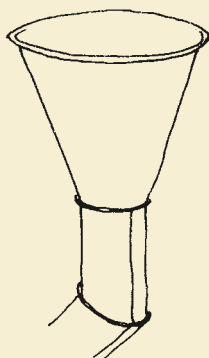
Utformning av takavvattning ska anpassas till de arkitektoniska och kulturhistoriska värdena hos respektive objekt. Det kan till exempel innebära att standardprodukter inte alltid är lämpliga, vilket i sin tur kan påverka både projekteringshandlingar och produktionsplanering. Förr brukade hängrännor och stuprör till exempel ha smäckrare dimensioner än idag, stuprörens knän var praktiskt taget alltid skarpa och stuprörens falser vändes inåt mot fasaderna. Dessutom brukade rören, på grund av de mindre plåtformaten, tillverkas av kortare längder än idag.

Anpassningen till en byggnads arkitektoniska och kulturhistoriska värden kan också innebära att omfattningen av takavvattningen inte alltid ska vara den gängse. Det kan finnas anledning att fråga sig i vilken omfattning en byggnad behöver förses med takavvattning. Mindre byggnader placerade i naturlandskapet eller i en trädgård utan ömtålig växtlighet nedanför, behöver kanske ingen takavvattning alls förutom direkt ovanför entrédörren.

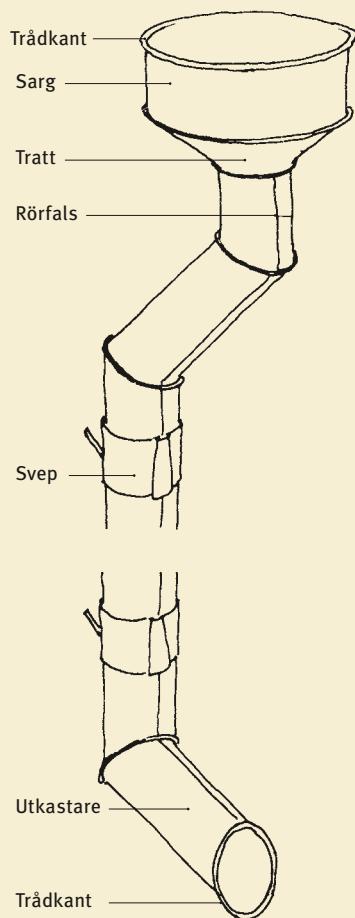
Takavvattningen i äldre bebyggelse har sällan varit avsedd att vara en del av gestaltningen, tvärtom, den skulle inte synas utan endast fylla sitt syfte. Därför har hängrännor och stuprör, med relativt få undantag, målats in bakomvarande kulör, varför detta är en bra och enkel regel att följa om man inte kan belägga att det varit på något annat sätt. Tänk på att den bakomvarande kulören kan variera utmed en och samma stäcka. Endast i modern bebyggelse uppförd efter 1945

Stuprör med vattkupa och utkastare

Kornformad kupa



Stuprör med vattkupa och utkastare



Vattkupornas utformning har varierat med åren. Däremot har stuprörens knän varit skarpa ända fram tills rören började tillverkas maskinellt i slutet av 1900-talet. På den här skissen har man valt att vända stuprörens fals utåt, men traditionellt vändes falserna inåt fasaden.

kan annan färgsättning förekomma, liksom i nationalromantisk arkitektur där takavvattningen är utförd i koppar, vilken alltid ska lämnas omålad.

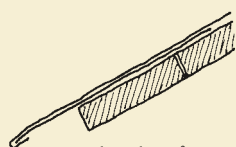
Färgsättning av plåttak och smide

Svart är långt ifrån den enda kulör som genom historien använts på plåttak. Olika tider har haft olika preferenser. Därför kan en färgsättningsutredning, bestående av en färgundersökning på plats och en källsökning i arkiven vara värdefull inför underhållsmålning och omläggning av plåttak. På så sätt kan färgsättningen anpassas till objektets karaktär och kulturvärde. Man ska tänka på att det är skillnad på 'svart plåt' och 'svartplåt' i gamla byggnadsbeskrivningar. Den sistnämnda kunde målas i en helt annan kulör än just svart. Röda eller gröna plåttak var mycket vanliga på byggnader före modernismen.

Även smide har ytbehandlats och färgsatts på olika sätt genom historien. Oftast har smidesräcken och sådana smidesdetaljer som man velat lyfta fram arkitektoniskt varit målade i mörka kulörer, men för den skull inte alltid i svart och inte alltid i rent svart. Därför kan det finnas anledning att genomföra en färgutredning även inför underhållsmålning av smide.

Det är först omkring 1850 som i princip allt smide målas svart, tidigare var det vanligen målat i ärggrönt.

Takfotssprång



Rakt taksprång
(äldre utförande)



Nedknäckt språng
(först på 1930-talet)



SFV:s riktlinjer vid målning av plåt

Underbehandling inför målning av befintlig plåt och smide

Alla ytor som ska målas, måste tvättas före målningen. Lägsta nivån av tvättmetod som kan användas är högtryckstvättning med minst 200 bars tryck, tillsammans med ett tvättmedel avsett för plåttak. Tvättmedlet ska sköljas bort med rikligt med vatten. För bästa effekt ska vattnet vara uppvärmt till 70° C. I allmänhet krävs också mekanisk bearbetning genom skrapning, slipning och stålborstning, med efterföljande sköljning.

Genom vattenblästring med 700 bars tryck och 90°C hetvatten kan samtliga rengöringssteg, bestående av rengöring och avlägsnande av lös färg och rost, erhållas i samma moment. Jämfört med sandblästring är avverkningen av underliggande zinksikt på förzinkad plåt minimal, samtidigt som färg med otillräcklig vidhäftning avlägsnas. På äldre plåttak, särskilt om de är enkelfalsade, kan dock det höga trycket orsaka vattenskador, särskilt om blästern riktas mot falserna. Då måste ett lägre tryck användas och stor försiktighet iakttas, och färgborttagningen måste ibland ske genom handskrapning.

Även smide kan, om det inte behöver repareras på verkstad, vattenblästras och målas direkt på plats. Därmed elimineras risken för demterings- och transportskador. För skulpturer och utsmyckningar med mycket höga kulturvärden kan skonsam kolsyre- eller sodablästring vara aktuell som rengörings- och färgborttagningsmetod. I dessa fall ska alltid en konservator konsulteras vid beslut om rengöringsmetod. Sodablästring kan också vara en relevant metod för att minska miljöbelastningen vid ytskiktsreivering av plåt

och smide som tidigare grundmålats med blymönja. Med sodablästringen kan överliggande färgskikt lyftas bort, medan underliggande blymönjesikt kan lämnas kvar intakt. Av kostnads-skäl är denna metod i första hand tillämplig på mindre ytor.

Grundmålning och underbehandling av ny plåt

Vid läggning av stålplåt på tak finns i dagsläget (år 2015) flera alternativa ytbehandlingsmetoder att välja mellan. De fyra mest förekommande alternativen är varmförzinkad anoljad plåt som platsmålas, varmförzinkad kromaterad plåt som platsmålas, fabriksgrundad plåt som slutmålas på plats samt fabriksbelags plåt, vars ytbehandling helt och hållet färdigställs på fabrik. Både fabriksgrundningen och fabriksbeläggningen är polyesterbaserad.

Varmförzinkad plåt med anoljning som lagerskydd är den typ som bäst överensstämmer med den förzinkade plåt som använts traditionellt. Tvättas anoljningen bort på ett framgångsrikt sätt innan plåten läggs, är detta alternativ snarlikt med hur obehandlad stålplåt betedde sig före 2006, då plåten kunde platsmålas efter att den utsatts för klimatpåverkan under tre till fyra år. De anoljade plåten levereras dock enbart efter specialbeställning och då i mycket stora kvantiteter, vilket innebär att leveranstiden är längre än för annan stålplåt och att man tvingas göra stora punktinvesteringar och därefter själv lagra plåten tills den används.

Varmförzinkad plåt med kromatering som lagerskydd överensstämmer, liksom den anoljade plåten, väl med den förzinkade plåt som använts traditionellt. Sedan plåtproducenterna runt år 2005, av miljöskäl, övergick till lagerskydd base-

Nyligen ommålad, slätfalsad svartplåt som underhållsmålats med linoljefärg i samma gula kulör som den intilliggande fasadputs. Även fönsterfodren är tillverkade av plåt. Detsamma gäller för de båda blindfönstren.

rat på trevärt krom har dock problemet med att uppnå bra målningsresultat varit återkommande, detta oavsett vilken färgtyp man använt. Anledningen är att trevärt krom är mer morståndskraftigt mot kemisk och mekanisk nedbrytning än sexvärt krom som användes tidigare. Trots snart tio års erfarenhet av det nya lagerskyddet är det fortfarande oklart hur lång tid det tar innan skyddet brutits ner i tillräckligt omfattning för att målning ska kunna ske på ett tillfredställande sätt. Risken är att man måste vänta så länge att plåten hinner bli rostangripen på utsatta ställen.

Både den anoljade och den kromaterade varmförzinkade plåten kan, efter att de rengjorts på lämpligt sätt, målas med oljebaserade produkter. Om bruket att använda olackerad plåt minskar ytterligare, finns dock en risk att även produktionen av oljebaserad grundfärg upphör. Det skulle i så fall leda till att anledning till att alla välja olackerad plåt försvinner, eftersom den då ändå måste grundmålas med en färg som har ett modernt bindemedel, som till exempel polyester.

I dagsläget (2015) är det inte fastslaget hur stor miljöpåverkan själva anoljningen och borttvättningen av densamma innebär. För att effektivisera byggproduktionen behöver rationella metoder utvecklas för att redan i verkstaden avlägsna anoljningen respektive kromateringen innan plåten läggs på plats.

Fabriksgrundad plåt ger ett tekniskt sett bra underlag för platsmålning, men ur kulturhistoriskt hänseende är den en kompromiss eftersom grundfärgen är polyesterbaserad och endast slutstrykningen blir platsmålad. Plåten kan slutstrykas med såväl linoljebaserad eller alkydoljebaserad färg, som andra färgtyper. En nackdel är att det i dagsläget (2015) inte finns några förtillverkade

plåt detaljer, som stuprör och hängrännor, av fabriksgrundad plåt på marknaden. Det leder till att man tvingas välja mellan varmförzinkad eller fabriksbelagd plåt till dessa detaljer, vilket antingen komplicerar produktionen eller gör att delar av taket är platsmålad, medan andra delar är fabrikslackerade.

Fabriksbelagd plåt är det mest kostnadseffektiva av de fyra ytbehandlingsalternativen, men utförande och utseende avviker allt för mycket från platsmålad plåt, för att den ska vara acceptabel på kulturhistoriska värdefulla byggnader där platsmålad linoljefärg är ett värdefullt karaktärsdrag. Dagens polyesterbaserade beläggning har dock, till skillnad från den plastisolbeläggning som tidigare användes, visat sig ha god hållbarhet och goda ommålningssegenskaper.

Med anledning av de bekymmer med platsmålning som uppstått på grund av den nya typen av lagringsskydd på förzinkad plåt, har den fabriksgrundade plåten kommit till allt större användning på kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Resultatet blir erfarenhetsmässigt gott och det innebär lägre produktionskostnader eftersom slutmålning kan utföras direkt efter att plåten lagts på plats. Utseendemässigt blir resultatet likvärdigt med det som uppnås med om man använder ogrundad, förzinkad plåt. Huruvida detta förfaringsätt är förenligt med kulturvärdena hos en byggnad måste avgöras från fall till fall.

Skivtäckt tak av varmförzinkad plåt med kromatering som lagerskydd. Eftersom lagerskyddet troligtvis består av trevärt krom, måste taket rengöras särskilt noggrant före målning. Läs mer om detta på sidorna 57-58 i denna skrift. Rören som löper tvärs över bilden fungerar som snörasskydd för såväl snöskottare som takfot.



Det finns tillfällen då det finns anledning att bibehålla delar av ett äldre plåttak, även vid en större underhållsinsats. I det här fallet har plåten på balustraden bibehållits, medan övriga delar bytts ut. Efter målning syns gränsen mellan nytt och gammalt endast på nära håll.

Grundmålning med blymönja

Blymönja har sedan 1800-talets mitt använts som rostskyddsfärg på svartplåtstak och smidesdetaljer i klimatutsatta lägen. Av kulturhistoriska och tekniska skäl kan det vid enstaka tillfällen vara befogat att använda blymönja på äldre svartplåts- och smidesdetaljer, men blymönja på förzinkad plåt leder till helt onödigt miljöbelastning.

Traditionell blymönjefärg består av det till kulören orange pigmentet blyoxid (Pb_3O_4) och rå linolja. Blymönjans rostskyddande egenskaper består av att den tillsammans med oljan bildar blytvål, som har en vattenavvisande verkan. Troligen har blymönjan även rostinhiberande verkan genom att den bildar en svagt basisk miljö, som neutraliserar sura korrosionsprodukter. Bäst rostskyddande egenskaper har blymönjefärg som innehåller cirka 18 viktprocent linolja. En sådan färg är tjock och tung att stryka, men den får inte förtunnas med linolja eftersom det optimala förhållandet mellan pigment och olja då ändras. En blymönjegrund håller mycket länge, oftast femtio år eller mer.

Blymönja är känsligt för ljus och luft, varför den måste övermålas med en täckfärg för att inte brytas ned. Med en täckfärg i gott skick hålls läckaget av blymönja nere på ett minimum, vilket minskar miljöbelastningen. Därför måste det finnas rutiner för att kontrollera och underhålla täckfärgen så att blymönjan inte friläggs. Besiktningintervallen är beroende av utförande och klimatexponering. För att ytterligare begränsa bruket av blymönja kan prickmönjning, det vill säga att blymönja appliceras enbart på rostskadade ytor, rekommenderas. En liknande metod kan användas på mycket små hål i svartplåt, när de lagas med hjälp av blymönjepasta som trycks ner i hålen.

Läs mer om SFV:s syn på bruket av blymönja på sidan 30 i denna skrift.

Yt- och målningsbehandling

Under de senaste decennierna har en samsyn utvecklats om att äldre byggnader och trädgårdsanläggningar bör underhållas med de material och metoder som användes när byggnaden/anläggningen uppfördes eller omgestaltades. För plåttak, plåtgarneringar och fasadutsmäckningar har detta synsätt dock inte fått samma genomslag, bland annat beroende på den klimatpåverkan som de är utsatta för och den ekonomiska belastning som tätare underhållsintervaller leder till. Dessutom befinner sig takytorna ofta på ett ansevärt avstånd från betraktaren, varför detaljutföranden sällan kan studeras på nära håll. Dessa faktorer har lett till att man ofta valt målningsbehandlingar med längre underhållsperioder än vad de linoljebaserade färgtyperna, som dominerande fram till 1960-talet, kräver.

För att uppnå ett traditionellt utseende på plåttak och smidesdetaljer på byggnader som är uppförda före 1970-talet, och för att få god penetration i falser, ska linolje- eller linoljealkydbaserade produkter användas i SFV:s fastighetsbestånd. För att säkerställa att god penetration erhålls och att färgen når in i falser och andra skrymslen, ska färgen penselstrykas.

Oljebaserade färger med god penetrationsförmåga är i allmänhet yttoleranta. Därför kan de med gott resultat även användas på ytor som är rengjorda, men inte helt metallrena, vilket ofta är fallet med tidigare platsmålad plåt och äldre smide.

Det är viktigt att tänka på att man vid målning med linoljefärg på plåt måste räkna med tätare underhållsintervall än vid målning med andra färgtyper. Handböcker från 1800-talet talar om målningsintervaller om fem till sju år, varför det kan fungera som ett lämpligt riktvärde.



Förvaltning

Förvaltningscykeln för plåt- och smide kan delas upp i tre huvuddelar: kontinuerligt underhåll, bestående av löpande tillsyn och mindre underhållsåtgärder; ytskiktsreovering och mindre reparationer, bestående av målnings- och kompletteringsarbeten samt omfattande reoveringar och hel förnyelse, bestående av nytillverkning och omläggning.

Miljö- och hälsoaspekter vid förvaltning

Miljö- och hälsoaspekter vid förvaltning beaktas genom att anvisningarna i ”Projektanvisning – Miljöstyrning byggprojekt” följs vid projektering och genomförande. För underhållsprojekt ska projektanvisningen följas i tillämpliga delar. I anvisningen finns en generell mall för miljöprogram. Se vidare om miljö- och hälsoaspekter i avsnittet SFV:s riktlinjer avseende miljö- och hälsoaspekter (s. 30).



När grundfärgen, i detta fall blymönja, friläggs, är det hög tid att genomföra underhållsmålning.

Stöddokument för förvaltningen

Varje fastighet har sina egna förutsättningar och därför måste rutiner och underhållsintervaller skräddarsys för respektive objekt. En underhållsåtgärd som är lämplig för en byggnad, kan vara direkt olämplig för en annan. Därför ska ett objektsspecifikt dokument för de kontinuerliga underhållsrutinerna finnas för varje enskild byggnad eller anläggning. Dessutom ska det finnas en långsiktig plan för ytskiktsreoveringar och omfattande reoveringsarbeten. Planen bör sträcka sig över lång tid, minst 25 år, så att den spänner över mer än en underhållscykel.

För objekt med mycket höga kulturvärden beskrivs särskilda vårdbehov och lämpliga underhållsåtgärder i det vårdprogram som ska finnas för fastigheten. Sådana åtgärder kan vara rutiner för kontinuerliga och skräddarsydda konditionsbesiktningar, objektsanpassade snöskottningsmetoder och förslag på lämpliga intervaller för rengöring och underhållsmålning. Denna information ska även inarbetas i de kontinuerliga underhållsrutinerna.

För att undvika skador på plåttak och plåttinklädnader vid snöskottning ska det finnas snöskottningsrutiner som är skräddarsydda för respektive objekt. Om det inte redan finns snöskottningsrutiner, ska sådana upprättas i samband med att en större underhållsåtgärd eller takomläggning genomförs. Därmed säkras att den genomförda insatsen inte går förlorad redan efter någon eller några vintrar.

Plåtskador uppstår ofta i samband med snöskottning. För att förebygga skador, bör skräddarsydda snöskottningsrutiner tas fram för respektive tak.







Kontinuerligt underhåll

Behovet av förebyggande åtgärder uppstår praktiskt taget omgående efter att en större renoveringsinsats avslutats eftersom ett kontinuerligt och korrekt utfört underhåll är direkt avgörande för livslängden på såväl plåt som smide. Det har också stor betydelse för att förebygga skador på bakomvarande konstruktioner och på kulturhistoriskt värdefulla interiörer, där en vattenskada annars kan leda till att oersättliga värden går förlorade.

Grundläggande för det kontinuerliga underhållet är att konditionsbesiktningar genomförs regelbundet, helst en gång per år. Därmed kan begynnande skador åtgärdas och förändringar följas upp. Konditionsbesiktningar ska protokollföras och för att säkerställa att de genomförs enligt fastställdrutiner kan ett serviceavtal tecknas med sakkunnig leverantör. I samband med konditionsbesiktningen ska hängrännor, rännalar, brunnar och stuprör rensas från löv, jord och främmande föremål. Rensningen behöver göras så ofta som förhållandena kräver, vilket för vissa objekt kan innebära mer än en gång per år.

Snö och isbildning kan vara förödande för tak och fasader, men det kan framför allt leda till personsador. Därför måste snöröjning ske i den omfattning och på det sätt som är bäst för såväl människor som hus.

Snöröjning

För att undvika skador vid snöröjning är det särskilt viktigt att det finns fastställda snöskottningsrutiner för respektive objekt, bland annat för att undvika en krissituation om man överraskas av ett kraftigt snöfall. Det är också viktigt att tänka på att snöröjning oftast utförs för personsäkerhetens skull och mer sällan för att skydda taket i sig. Därför kan snöskottningen ofta begränsas till en mindre del av ett tak och till att ta bort istappar och rensa igensatta utlopp.

Snöröjning måste givetvis ske med verktyg och metoder som inte skadar takmaterialet och dess ytbehandling. Yxor och andra vassa verktyg får aldrig användas vid borttagande av is och snö. På kopparkoppar och andra mjuka metaller samt på utsmyckningar av gjutjärn och zink får enbart redskap av trä och plast användas, medan det ibland kan vara lämpligare med stålskyfflar på tak av järnplåt.

På kulturhistoriskt värdefulla byggnader, där taksäkerhetsanordningarna reducerats till ett minimum, kan särskilda redskap och metoder som arbete från skylift vara nödvändiga för att snöröjningen ska vara möjlig att utföra. Ibland kan det även finnas anledning att tillhandahålla lämpliga redskap för snöskottning av ett visst objekt. Dessa ska då förvaras på anvisad plats inom fastigheten.



Takfoten är alltid en utsatt del. Därför kan den behöva repareras oftare än andra delar av taket. Här har delar av kopparplåten ersatts med ny plåt.

För att tillgodose kravet på att hålla tak snö- och isfria, särskilt där taksäkerhetsanordningar och snöröjningsinsatser av olika skäl begränsats, kan det vara befogat att installera en snösmältningssystem som placeras i rännor och stuprör. Detta kan löna sig trots relativt höga installations- och underhållskostnader.

Slitage, åldrande, skador och nedbrytning

Trots kontinuerligt underhåll bryts plåt och smide successivt ner och utsätts för slitage och skador. Här beskrivs några av de vanligaste skadeorsakerna.

Korrosion, ofta kallat för rost, uppstår genom en kemisk process mellan metallen och dess omgivning. Vissa metaller och metallegeringar är korrosionströga, medan andra reagerar nästan omedelbart i kontakt med fukt och syre. Det finns olika typer av korrosion, men alla består av att joner och elektroner transporteras inom eller mellan olika metaller.

Vanligast i byggsammanhang är allmän korrosion (även kallad atmosfärisk korrosion), galvanisk korrosion (även kallad bimetallkorrosion eller elektrokemisk korrosion) och spaltkorrosion. Vid allmän korrosion fördelas rosten jämnt över en metallisk yta och återfinns till exempel på plåtytor där vatten blivit stillastående. Galvanisk korrosion inträffar när två metaller med olika normalpotential har elektrokemisk kontakt med varandra, vilket sker om det ligger vatten intill de båda metallerna. Ett exempel är när plåt är infäst med spik eller skruv av en annan metall än plåten i sig och de båda har direktkontakt med varandra. Den av de båda metallerna som är mest oädel avger då elektroner och börjar rosta. Spaltkorrosion uppstår framför allt i plåtfalsar, i de fall vatten kan tränga in och ligga kvar i falsen.

Korrosion motverkas bäst genom att man väljer tekniska utföranden som gör att vatten inte kan dröja sig kvar mot metallen och genom att klimatutsatta ytor skyddsbehandlas på lämpligt sätt.

Det nordiska klimatet, med omväxlande kyla och värme frestar hårt på plåt. Det gäller särskilt för koppar, zink, bly och aluminium eftersom dessa metaller utsätts för extra stora rörelser vid

Underhållet av plåttak har ofta bestått av successiv lappning och lagning, som på det här taket, där man kan se hur plåtarna klippts om för att passa i nya lägen. Här kan man också se att några plåtar består av svartplåt från sent 1800-tal, medan andra plåtar består av galvaniserad plåt från 1900-tallets mitt.







temperaturförändringar, rörelser som till slut leder till materialutmattning och sprickbildning. För att motverka materialutmattning krävs att plåtslagaren känner sitt material och bearbetar det på sätt som tar hänsyn till och medger klimatrörelser.

Många skador uppstår dock på grund av handhavandefel, vilket dels kan ge upphov till penetration av plåten och dess ytskiktsbehandling, dels påskynda nedbrytningsprocessen. Tyvärr är en vanlig orsak till skador att rutinerna för det kontinuerliga underhållet inte fungerar, till exempel att hängrännor inte rensas tillräckligt ofta, att det hunnit bli stopp i stuprör och i dagvattenledningar, att snöröjningen inte fungerat tillfredställande eller att taksäkerhet och antenner monterats på ett felaktigt sätt. De flesta av dessa skador undviks genom att man följer de skraddarsyddade underhållsrutiner som ska finnas för respektive objekt.

Det kan vara på sin plats att påminna om att det, även om man inte ser några utvändiga skador vid en okulärbesiktning, kan finnas åldrande

När järnet korroderat i den här omfattningen, krävs en noggrann förbehandling innan smidet målas om. Däremot är skicket långt ifrån så dåligt att det inte går att komma tillrätta med problemet.

infästningar och skador på underbrädning och bakomvarande konstruktioner. Detta har blivit mer förekommande på grund av de allt vanligare inredningarna av vindar, något som dels ändrar på klimutförhållanden, dels medför att det blir svårare att besiktiga takkonstruktioner från insidan. Vindsinredningar kan också ge upphov till istappar, som i sin tur ökar kravet på snöröjning.

Underhållsmålning

Underhållsmålning var något som förr i tiden genomfördes relativt ofta, men dagens höga etablerings- och arbetskostnader har gjort att en målningsbehandling förväntas ha betydligt längre hållbarhet, så att underhållsintervallerna kan glesas ut. Därmed leder de antikvariska respektive praktiska kraven till motsägande prioriteringar. När kulturhistoriska värden kräver målningsbehandlingar som förutsätter täta underhållsintervaller, kan det vara svårt att förena med

Spröjsverk av gjutjärn kan spricka på grund av spänning och materialutmattning, varför de behöver reguljär översyn. Gamla riksarkivet, Stockholm.

Denna grind är målad med linoljefärg som successivt mattas ner och eroderar bort. Den ärggröna kulören är densamma som arkitekt Johan Hårleman valde när grinden till Drottningholmsparken tillverkades på 1680-talet. Förgyllningen är utförd med bladguld, vilket står sig väl över lång tid.

förvaltningsrutiner och budgeteringsintervaller. Den sammanvägningen kräver ett öppet förhållningssätt och ibland även en viss kreativitet hos dem som medverkar i åtgärdsutredningar och underhållsplanering.

Den som utför konditionsbesiktning och ger förslag på åtgärder ska väga samman svaren på flera frågeställningar. Plåtens eller smidets tekniska kondition och behovet av eventuella reparationer måste utvärderas och fastställas. Även ytbehandlingsens kondition måste undersökas. Hur är skicket på befintlig bemålning och vad består den av? Olika färgtyper har olika egenskaper och det kan därför byggas upp spänningar dem mellan. Om befintlig bemålning består av flera olika färgtyper, hur fungerar dessa tillsammans och hur fungerar de om man för på ytterligare färg? Om färgskiktet växt sig alltför tjock eller består av många olika färgtyper, kan det kanske inte bära ytterligare en ommålning och måste då tas bort innan en ny målningsbehandling påförs.

Det finns flera standarder för konditionsbedömning och föreskrivning av målnings- och underhållsarbeten på plåt och metall. Bland dem kan nämnas behandling av stålytor före målning, bedömning av rostgrader, rengöring genom stålborstning och blästring, statusbedömning av åldrade färgskikt, mätning av skiktjocklek samt standard för mätning av vidhäftning mot underlaget. Okritisk användning av standarder kan bidra till att skapa en falsk bild av att en närmast vetenskaplig bedömning har gjorts. Därför ska de användas med stor urskilning. Skicket på en och samma yta kan till exempel variera, bland annat beroende på hur klimatutsatta olika delar är.

Konditionsbesiktningen ligger till grund för hur omfattande borttagningen av befintliga färgskikt ska vara. Färg med dålig vidhäftning ska alltid tas bort, men även färg med god vidhäftning kan

ibland vara fördelaktig att avlägsna före ommålning. Styrenakrylat, som länge varit den dominerande färgtypen vid målning av plåttak, måste till exempel antingen tas bort i sin helhet eller förses med ett särskilt spärrskikt innan man genomför en ommålning med oljebaserade färgtyper. Andra färgtyper som kan vara bekymmersamma är bitumen- och tjärbaserade färger samt så kallade tjockfilmsfärger, som alla bildar ett tjockt färgskikt. De har använts för att motverka läckage på skadade ytor, men dessa färgtyper kan vara direkt skadliga för underlaget eftersom de med tiden blir poriga och därmed håller kvar fukten, istället för att den avdunstar. Ofta är tjockfilmsfärgerna svåra att ta bort, men bör trots det alltid tas bort före ommålning.

Oavsett vilka målningsmaterial och appliceringsmetoder som väljs vid ommålning, måste underlaget vara fast, rent och torrt. Lägsta nivå av förbehandling för tidigare platsmålad plåt är tvättning med lämpligt tvättmedel, avsköljning med rent vatten och därefter borttagning av löst sittande färg och rost. Färgborttagningen kan ske genom uppskrapning för hand med skrapa, slipning med roterande stålborste eller med slippapper på slipmaskin. Vattenblästring är effektivt vid färgborttagning, men alltför högt tryck kan skada falser, särskilt om det är enkelfalser, sträcka tunn plåt eller medföra oönskad vatteninträning. Därför måste vattentrycket regleras och anpassas till förutsättningarna. Det innebär att lämpligt arbetstryck kan variera mellan så mycket som 250 och 800 bar. Dessutom kan arbetstrycket behöva varieras avsevärt på ett och samma takfall. Blästring kan i vissa fall utföras med sand, men eftersom hål lätt uppstår i försvagad plåt, bör det i princip alltid undvikas. Sandblästrad plåt tenderar dessutom att återrosta snabbt. Inför all färgborttagning måste man först undersöka om det





finns blymönja eller andra miljögifter i de befintliga färgskikten. Om så är fallet, måste särskilda åtgärder vidtas.

För bandlackerad plåt, belagd med plastisol, andra PVC-baserade ytbehandlingar eller polyester fungerar rengöring med hetvattentvätt om minst 700 bars arbetstryck bra. Den tar bort färgskikt med dålig vidhäftning och ger ett tillfredställande underlag för ommålning. Hel borttagning av fabrikslackerade färgskikt genom sandblästring fungerar också, men är mer tidsödande än vattenblästring och metoden frestar på plåtens skyddande zinksikt.

På helt rengjord järnplåt och på helt rengjort smide inleds ytbehandlingen med en penetrerande grundolja som ger ett extra rostskydd för ytor som inte varit åtkomliga för fullständig rengöring. I övrigt ska plåten efter färgborttagningen behandlas med en yttolerant grundfärg, det vill säga en färg som har mycket goda vätnings- och penetrationsegenskaper så att den tränger ner i underlaget som bitvis kan vara porigt. I vissa fall och på särskilt värdefulla byggnadsdetaljer kan blymönja, av kulturhistoriska skäl, vara aktuell som rostskyddande grundfärg.

Därefter färdigstryks plåten eller smidet med den färgtyp som passar bäst till de aktuella förutsättningarna. Valet av färgtyp och appliceringsmetod ska anpassas till skicket på underlaget, till kulturhistoriska värden och till gestaltningsmässiga preferenser. I första hand bör oljebaserade produkter användas, vilket brukar förordas av kulturhistoriska skäl, men även deras goda pene-

trationsförmåga som ger extra skydd för poriga underlag och tränger in i falser och fogar talar för detta.

Nymålning av förzinkad stålplåt

Förzinkad stålplåt förses på fabrik med ett lagerskydd, även kallat för passivering, som förhindrar vitrost på ytan i väntan på försäljning. Under flera decennier har lagerskyddet på ny förzinkad stålplåt avlägsnats genom betning före målning, men några år in på 2000-talet visade det sig att denna metod inte längre fungerade tillfredsställande. Målningsfärgen fick osedvanligt dålig vidhäftning, vilket skapade osäkerhet hos såväl fastighetsförvaltare som rådgivare och utförare. Det visade sig i efterhand att plåtproducenterna runt år 2005 bytt ut den aktiva beståndsdelen i lagerskyddet, från sexvärt krom (Cr6+) till trevärt krom (Cr3+). Bytet föranleddes av skärpta miljökrav inom EU.

Det nya lagerskyddet är mycket motståndskraftigt mot klimatpåkänningar och till skillnad från det tidigare lagerskyddet, som nöttes bort efter ett par år utomhus, måste dagens lagerskydd därför avlägsnas som en extra åtgärd innan plåten målas. Erfarenheterna av hur det ska ske på bästa sätt är än så länge begränsade, men svepblästring eller nedslipning med slipsvamp har provats med gott resultat. Nackdelen är att det extra arbetsmomentet ökar kostnaden vid nyläggning och det kräver även stor noggrannhet hos utföraren för att fungera tillfredställande. Om man vill slippa att ta bort lagerskyddet genom ett extra arbetsmoment, för att istället låta naturen göra jobbet så som man gjorde förr, måste man idag räkna med att den förzinkade plåten ska stå omålad i minst fem år innan zinksalterna lösts upp och försvunnit. På klimatskyddade platser kan det ta

Även till synes alldagliga metallkonstruktionen är väl värda underhållsmålning som gör att de håller riktigt länge.

ännu längre tid. Som ett alternativ till plåt med passiviseringskydd finns även plåt som har olja som lagerskydd. Den anoljade ytan är betydligt lättare att rengöra, men denna produkt är ä så länge svår att uppbringa på marknaden.

Den förzinkade plåten avger under flera år basiska korrosionsrester i form av zinksalter. Tillammans med oljehaltiga produkter, som linoljefärg och flertalet alkydfärger uppstår förtvålning, vilken i sin tur gör att färgens vidhäftning mot underlaget försämras. För att motverka förtvålningssprocessen måste förzinkad plåt grundmålas med alkalisäker färg. Därefter kan linolje- eller alkydfärg användas som slutstrykning.

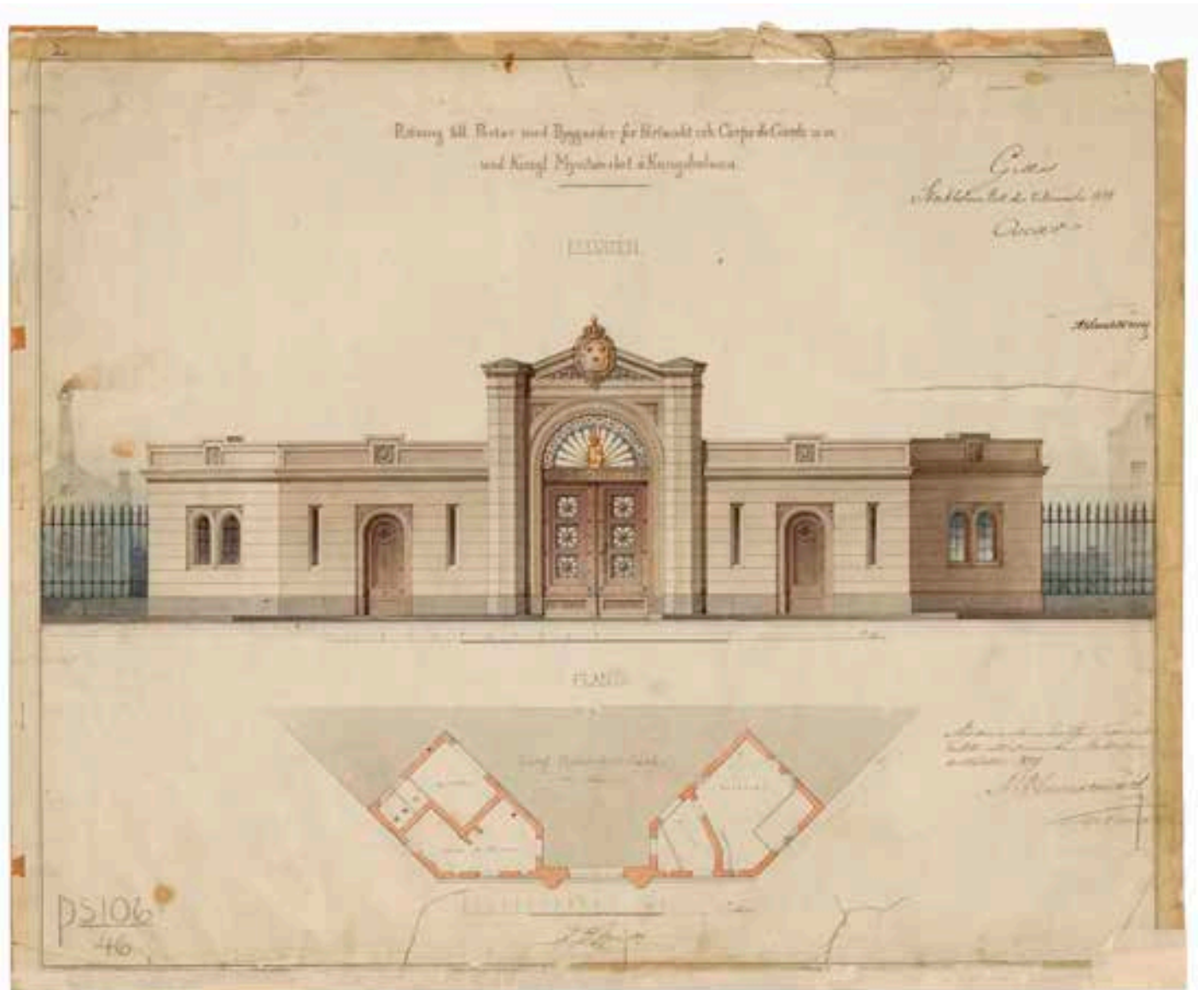
Sedan 1990-talet tillhandahålls även fabriksgrundad, även kallad förprimad, plåt som är avsedd att färdigstrykas på plats. Den fabriksgrundade plåten är belagd med en polyestergrundfärg och kan övermålas med de flesta förekommande färgtyper direkt efter att plåttaket lagts.

Den bandlackerade plåt som färdigbehandlats med moderna färgtyper, som polyester och plastisol på fabrik är på baksidan belagd med epoxi. Det förekommer att man lägger den här plåten med baksidan uppåt, för att använda den som underlag vid byggplatsmålning. Det finns exempel på att det inte har fungerat bra, varför denna metod bör undvikas. Däremot går det bra att byggplatsmåla med oljehaltiga färgtyper på en del fabriksbelagd plåtprodukter, beroende på vilken beläggning som använts. Därför är det viktigt att rådfråga färgleverantören vilken typ av färg som de rekommenderar för att optimal vidhäftning ska erhållas vid byggplatsmålning.

Denna nytillverkade drake för dekoration av Confidencen och Konungens paviljong på Kina slott är tillverkad av förtent bleckplåt. Draken är målad med gul linoljefärg för att efterlikna förgyllning.







Till de flesta av de fastigheter som förvaltas av SFV finns bevarade ritningar och byggbeskrivningar från olika skeden. Därför finns det anledning att, inför en underhållsinsats och i god tid, söka efter information i arkiven. Nybyggnadsritningen till portvaktsbyggnaden på Kungliga Myntet i Stockholm visar hur arkitekten J. F. Åbom år 1849 tänkte sig att huset skulle utformas. Originalritningen i Riksarkivet.

Projektering

Två objektstyper – två förhållningssätt

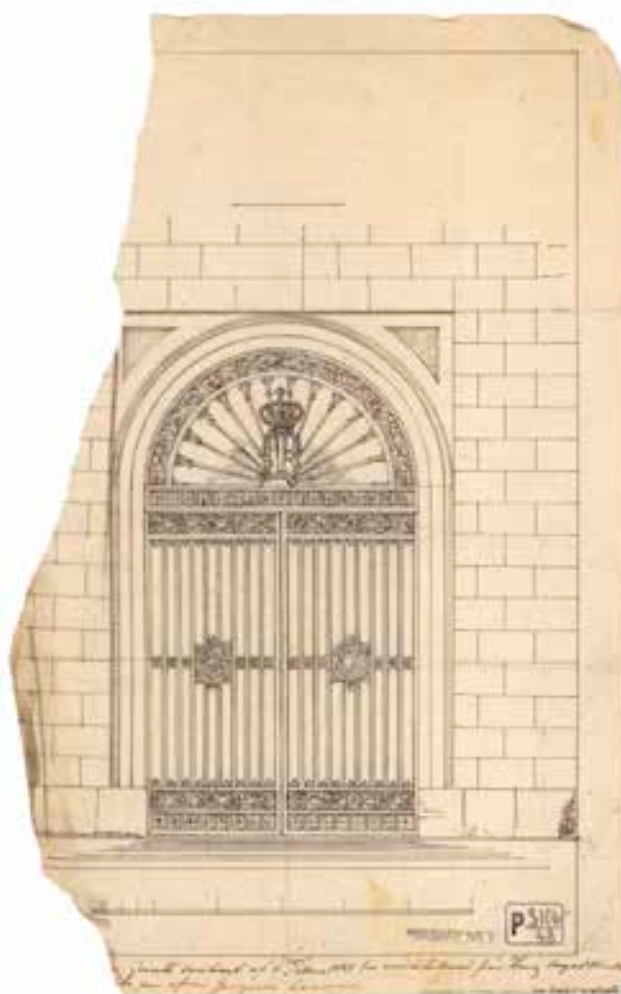
Inom SFV:s fastighetsbestånd finns två objekt-kategorier: byggnader med höga kulturvärden respektive förvaltningsbyggnader. I den första kategorin ingår bland annat de kungliga slotten och de statliga byggnadsminnena, medan den andra kategorin utgörs av det mer ordinära byggnadsbeståndet. Dessa två objektstyper kan återfinnas inom samma fastighet och i enstaka fall till och med inom en och samma byggnadsvolym. Det innebär att smides- och plåtdetaljer med höga kulturvärden kan finnas i direkt anslutning till mer ordinära plåttak.

Dessa två objektstyper ska i allmänhet behandlas med utgångspunkt i olika förhållningssätt, vilket måste beaktas redan under projekteringen. Byggnader och byggnadsdetaljer med höga kulturvärden ska ha skräddarsydda restaurerings- och vårdåtgärder, medan ordinära plåt- och smidesdetaljer i allmänhet kan underhållas i enlighet med vad som är vedertaget inom plåt- och metallbranschen.

God framförhållning

Vid plåt- och smidesentreprenader i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse är god framförhållning redan i projekteringsfasen avgörande för entreprenadens genomförande och för slutresultatet. Det är vanligt att projekteringstiden blir längre än normalt och det händer att entreprenadens tidplan inte kan anpassas till vad som egentligen är bäst för byggproduktionen. Ibland inverkar brukarnas och hyresgästernas behov på projek-

teringens förutsättningar, liksom på tiden för entreprenadens genomförande. Dessutom kan avstämningen med kulturmiljövårdens tillståndsmyndigheter och inväntandet av provsvar från materialanalyser leda till en längre projekteringstid. Det är också bra att redan i projekteringen tänka på att icke standardiserade plåtdimensioner,



Ett år senare (år 1850) förfärdigades denna detaljritning för den smidesgrind som kom att tillverkas till portvaktsbyggnaden. Ritningen kan vara till stor hjälp vid en restaurering av grinden. Originalritningen i Riksarkivet.



ovanliga metallegeringar och skräddarsydda ytbehandlingar kan ge längre produktionstider, vilket påverkar genomförandetiden.

Strategiska beslut

Redan i ett tidigt skede av projekteringen bör ett par strategiska beslut fattas. Ett av dem är vilken tidsepok och därmed vilka karaktärsdrag som ska bevaras och eftersträvas vid den förestående entreprenaden. Genom att fatta detta beslut tidigt i projekteringen, kan det bli vägledande för projekteringsledare, projektörer och övriga medverkande samt vid upphandlingen. Det kan också vara bra att i detta skede upprätta en kortfattad och slagkraftig målbeskrivning för projektet, som kan följa med under såväl projektering som genomförande.

Ytterliga en fråga som är grundläggande för projekteringen är hur stor del av det befintliga materialet som ska bytas ut respektive bibehållas.

Tack vare en färgundersökning i tidigt skede kunde den ursprungliga färgsättningen och målningsbehandlingen på plåtlanterninen återskapas i samband med underhållsmålning.

Beslutet bör dels baseras på byggnadsdelarnas tekniska skick, dels på deras kulturhistoriska värde. Därför bör synpunkter från såväl projektören som den antikvariske experten vägas in i beslutet. Här kan bland annat det kulturhistoriska värdet och/eller byggnadsdelens tillgänglighet ha betydelse för beslutet. Kanske är det viktigt att, trots extrakostnader, behålla en större del av det befintliga byggnadsmaterialet än vad som är brukligt? Kanske kommer ställningskostnaden att bli osedvanligt hög varför det istället är värt att byta mer material än vad som egentligen är nödvändigt vid just detta tillfälle?

Beslutet om graden av bevarande av befintligt material och brukande av äldre hantverksutförande har också betydelse för i vilken grad AMA eller andra standardiserande beskrivningshjälpmedel ska användas vid projekteringen. Om det valda beskrivningshjälpmedlet inte ska vara styrande för hela entreprenaden, är det viktigt att i byggbeskrivningen tydligt precisera vilka avsteg som görs. Icke standardiserad utföranden ska beskrivas i klartext tillsammans med lämpliga illustrationer, så inga missförstånd kan uppstå under anbudsförandet eller vid genomförandet. Exempel på sådana avsteg kan vara att avstå från utjämnande skivmaterial under plåten, att stuprör ska tillverkas av kortare längder enligt äldre utförande, att delar av ett tak ska enkelfalsas eller att plåtuppvik på fasader ska hållas låga. Det kan också gälla själva hantverket, där man till exempel kan föreskriva att falser och skarvar ska slås över bänk eller att falser ska handslås på plats.

En annan strategisk fråga som är bra att lyfta i ett tidigt skede, är om genomförandet ska ske

Inför en fasadrenovering eller upprustning av en byggnadsdel av plåt eller smide är det viktigt att i god tid utföra en ytskiktundersökning, för att fastslå äldre ytskiktsbehandlings- och färgsättningar.



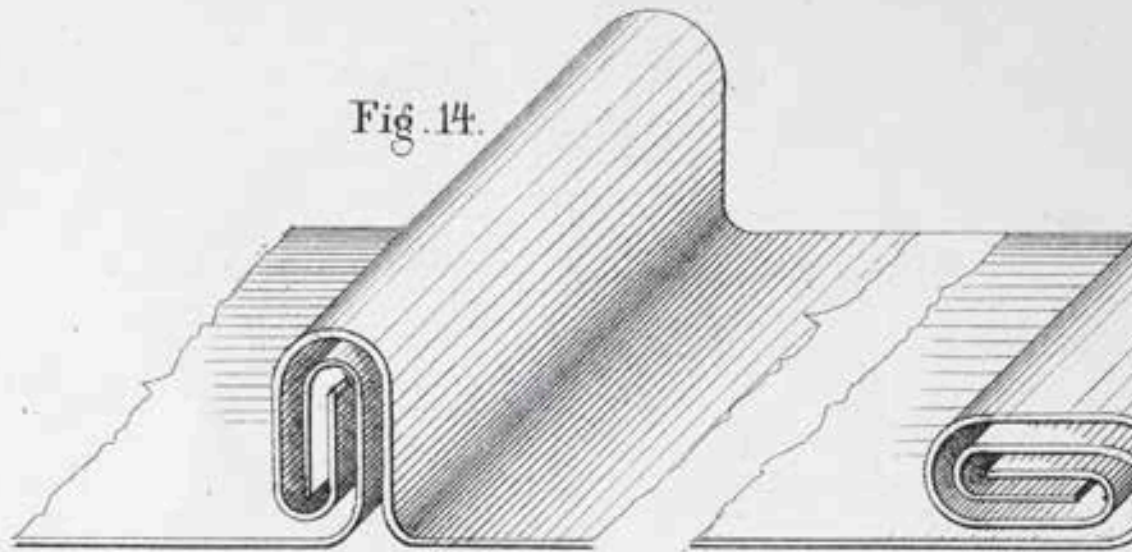


Fig. 14.

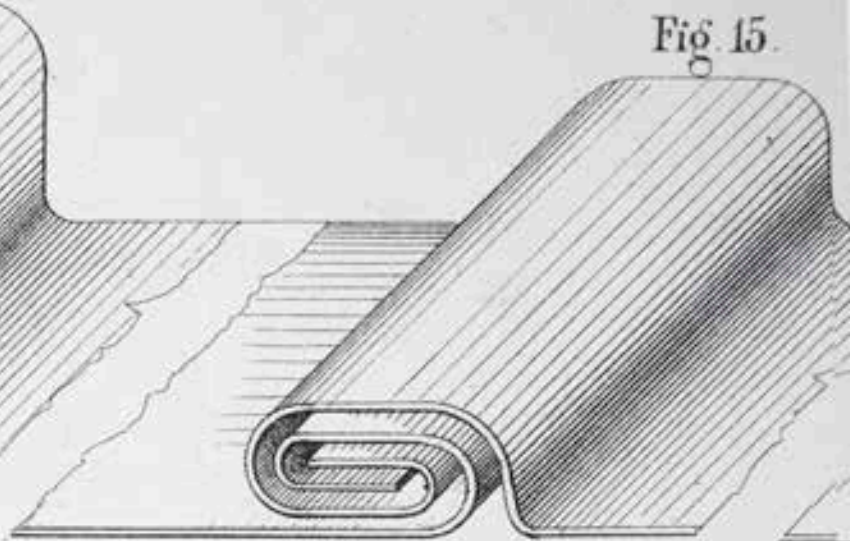


Fig. 15.

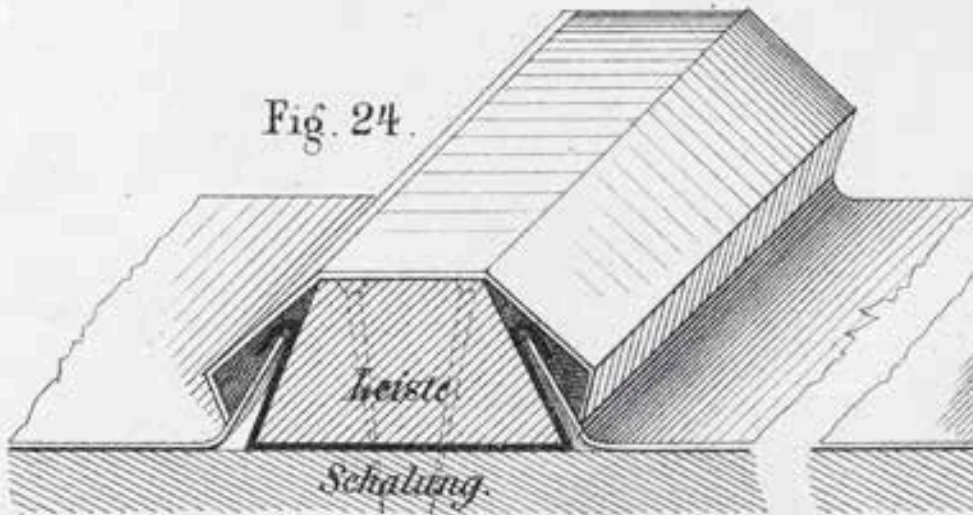


Fig. 24.

Leiste

Schalung

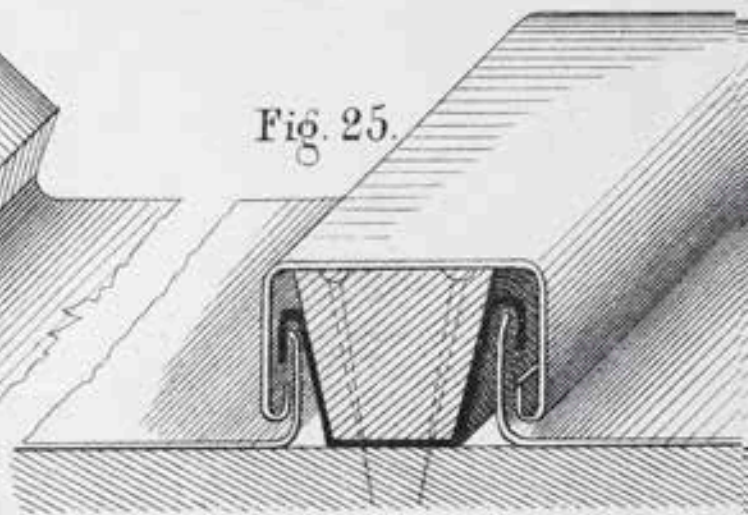


Fig. 25.

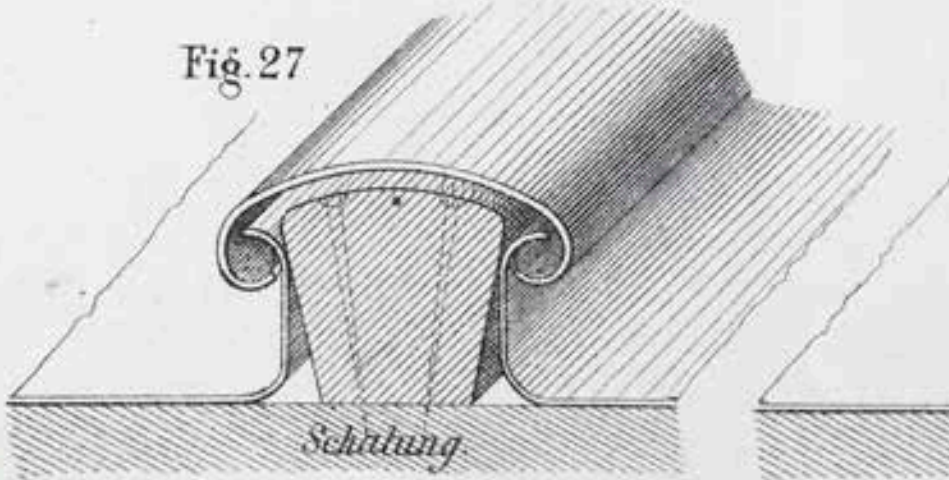


Fig. 27

Schalung

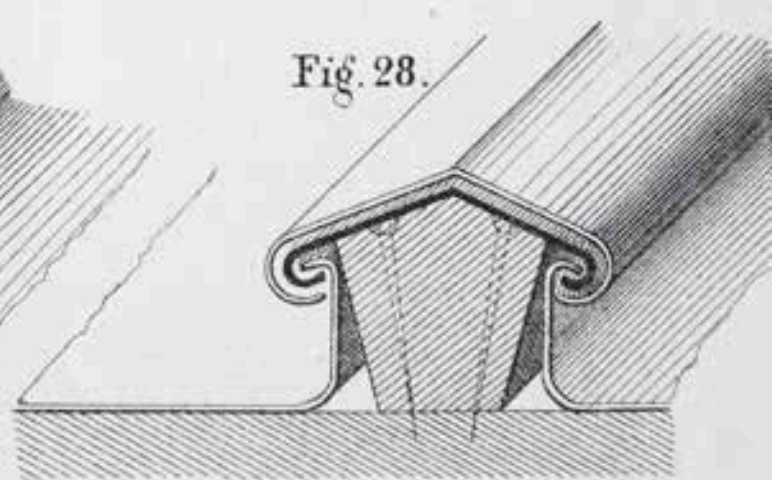


Fig. 28.

I äldre bygghandböcker kan man hitta pedagogiska illustrationer som visar principer för samtida plåtutföranden.

under den kalla delen av året. Då kan det vara bra att planera för ett objektsanpassat väderskydd som täcker in arbetsområdet. Dels ger väderskyddet en kvalitetssäkring av entreprenaden i sig, dels underlättar det vid krävande specialutföranden som kan ingå i entreprenaden.

Inbegriper projektet nyläggning eller reparation av kopparplåt, är det bra att i ett tidigt skede bestämma om den nya kopparplåten ska vara rå till ytan eller om den ska vara förpatinerad. Frågan har särskilt stor betydelse om byggnadsobjektet har höga kulturvärden och kanske till och med är ett statligt byggnadsminne.

Sammanvägning av parametrar

Plåtarnas storlek, deras orientering, falsning och ytbehandling har alla betydelse för utseende och karaktär hos en plåttäckning. Ett liknande förhållande gäller för smide, där detaljutformning och ytbehandling har stor inverkan på utseende och karaktär. Vid omläggning, reparation och underhåll måste beslut om utförande därför skraddarsys för respektive objekt, detta genom att antikvariska, estetiska och praktiska förutsättningar vägs samman.

Ibland krockar de antikvariska och praktiska kraven med varandra. Ett exempel är när den traditionella falsoljan, bestående av hälften kokt och hälften rå linolja ställs mot tätningsmassa av butylgummi vid mycket flacka takfall. Även miljökraven kan gå stick i stäv med de antikvariska kraven, till exempel vid användandet av blymönja som grundfärg eller vid tätning av bultgenomföringar med mellanlägg av blyplåt istället för EPDM-gummi som vanligtvis används idag. Vilka intressen som väger tyngst och vilka eftergifter som ska göras, måste värderas från fall till fall.

Utföranden som förordas av kulturhistoriska skäl kan ibland medföra högre kostnader än vid

reguljära byggprojekt, men med god framförhållning, erfarna projektörer och entreprenörer samt projektanpassade lösningar kan kostnadsökningen hållas nere. Om plåtarna till ett skivtäckt tak till exempel falsas ihop till band redan på verkstaden, blir extrakostnaden för att välja skivtäckning istället för bandtäckning låg.

Inventering och utredning

Vid entreprenader som omfattar befintliga byggnader, särskilt där kulturvärdena är höga, krävs att flera frågeställningar undersöks och utreds redan i projekteringsfasen. Ibland måste utredningarna utföras oberoende av varandra, men de kan ofta kombineras genom ett samlat åtagande.

Inför varje renoveringsentreprenad behövs en statusinventering, där skick och skador hos de berörda byggnadsdetaljerna beskrivs och sammanställs. Statusinventeringen bör innefatta såväl byggnadsdelen i sig, som dess infästning mot underlaget och dess ytbehandling. För bedömningen av ytbehandlingen på kulturhistoriskt mycket värdefulla byggnadsdetaljer, kan en specialist ibland behöva tillfrågas. Statusinventeringen ska ge en objektiv bild av läget och vara neutral i förhållande till objektets kulturvärden. Därför bör inga åtgärder föreslås i inventeringen. I övrigt ska utformningen och omfattningen av statusinventeringen anpassas till objektets art och förutsättningar.

Inför en planerad underhållsmålning av ett plåttak bör man alltid undersöka om plåten är i tillräckligt gott skick för att målas om. Plåtens kondition bör undersökas på alla ytorna och på nära håll. Det är nämligen inte ovanligt att man först när entreprenaden påbörjats upptäcker att plåten har sådana skador att en ommålning inte är ekonomiskt försvarbar, om inte plåtens kulturvärden eller andra faktorer kan rättfärdiga extrakostnaden.



Med hjälp äldre fotografier gick det att fastslå att de ursprungliga smidesdekorationerna på växthuset i Bergianska trädgården varit ljusst bemålade, på samma sätt som växthuset i övrigt. Därför målades de nytillverkade dekorationerna på samma sätt.

För byggnader och byggnadsdetaljer som besitter kulturhistoriska värden ska en antikvarisk förundersökning upprättas. Förundersökningen ska begränsas till det aktuella takfallet eller de byggnadsdetaljer som berörs, men de måste alltid sättas in i sitt sammanhang. Därför måste förundersökningen ofta ta ett större grepp och ibland omfatta hela byggnaden eller fastigheten. Finns det ett vårdprogram för objektet innehåller det med största sannolikhet en hel del relevant information som gör att förundersökningen kan begränsas till en mindre insats.

I projekteringsfasen ska också en miljöinventering utföras. Föreligger misstanke om att befintliga material och ytbehandlingar innehåller miljöskadliga eller miljöstörande ämnen, ska laboratorieanalyser utföras. När det gäller blymönja gör dess skarpt orange kulör att man enkelt kan se om den använts som rostskyddsbehandling vid tidigare målningstillfällen, men det kan finnas andra tungmetaller och ohälsosamma ämnen i den befintliga

ytbehandlingen. Även moderna målningsfärger kan innehålla miljöstörande ämnen som gör att färgen behöver omhändertas på ett särskilt sätt och att skyddsåtgärder behöver vidtas vid till exempel högtryckstvättning eller blästring.

Under projekteringen ska även arbetsmiljöfrågorna utredas så att arbetsmiljön är säkerställd inför produktionsfasen. Detta görs av en byggmiljösamordnare, BAS-P, som besitter arbetsmiljökunskap och är införstådd med byggarbetsmiljölagstiftningen. Denne person måste också vara väl insatt i förutsättningarna för det aktuella projektet.

Antikvarisk medverkan

I de fall den berörda byggnaden eller plåt/smidesdetaljen besitter höga kulturvärden och kanske till och med är byggnadsminnesförklarad, ska en antikvarisk expert delta i projekteringen i enlighet med Riksantikvarieämbetets ”Vägledning avseende antikvarisk medverkan”. Ju tidigare i processen som den antikvariska experten kopplas in, desto bättre för projekteringen, entreprenaden och slutresultatet.

Många gånger kan man hitta äldre plåtdetaljer på vinden eller i källaren till en byggnad. Denna vindflöjel av svartplåt, tillverkad på 1790-talet, förvaras på vinden till det badhus där den hör hemma.





Även i modernare bebyggelse är smidesdetaljerna en värdefull del av arkitekturens karaktär och kulturhistoriska värde. Detta räcke är ett mycket gott exempel på 1930-talets sakliga och samtidigt omsorgsfulla smide.

Tillstånd och intyg

I de fall föreskrivna utföranden och produkter är klassade som en risk ur arbetsmiljösynpunkt, rekommenderas att tillstånd och intyg inhämtas från myndigheter och sakkunniga redan i projekteringskedet. För att underlätta vid planering och upphandling bör dessa handlingar bifogas förfrågningsunderlaget.

I kulturhistoriskt värdefull bebyggelse kan det vara svårt att kombinera kravet på taksäkerhet med kravet på varsamhet och förbudet mot förvanskning, men om frågan utreds i god tid brukar det gå att hitta godtagbara lösningar. Ibland måste dock avsteg göras och då kan det krävas att berörd myndighet ger tillstånd, vilket i sin tur ofta behöver föregås av att en facksakkunnig utfärdar ett intyg.

Förfrågningsunderlaget

Ju tydligare förfrågningsunderlaget är, desto bättre blir entreprenaden och givetvis även slutresultatet. Därför ska resultaten från genomförda inventeringar och utredningar arbetas in i förfrågningsunderlaget. I övrigt ska förfrågningsunderlagets utformning anpassas till byggnadens och den kommande entreprenadens förutsättningar. Det innebär att man ibland måste använda sig av okonventionella lösningar och utformningar, även för själva förfrågningsunderlaget. Det viktiga är att informationen i förfrågningsunderlaget är tydlig och de efterfrågade åtgärderna är kalkylerbara, så att inkomna anbud blir jämförbara. Därför bör uttryck som ”i tillämpliga delar” och ”i möjligaste mån” undvikas eftersom de öppnar för individuella tolkningar.

Om objektet besitter höga kulturvärden, kan det finnas anledning att bifoga den antikvariska förundersökningen och relevanta delar av vårdprogrammet till förfrågningsunderlaget.

För att underlätta vid upphandling har SFV tagit fram en förenklad AF-del (administrativa föreskrifter), som kan användas vid de flesta plåt- och smidesentreprenader. Om den förenklade AF-delen behöver kompletteras med projektspecifik information, kan förtydliganden skrivas in i det inbjudningsbrev som hör till förfrågningsunderlaget.

Vid entreprenader som inbegriper rivning av befintlig kopparplåt ska man tänka på att den har ett avsevärt ekonomiskt värde som ska tillgodoses vid anbudsräkning. Denna förutsättning ska vara tydligt angiven i förfrågningsunderlaget.

För att underlätta vid entreprenadens genomförande ska de miljö- och hälsokrav som gäller för entreprenaden tydligt framgå i förfrågningsunderlaget.

Referensutföranden och referensytor

Färdigställda referensutföranden är en bra metod för att fastställa och visualisera utföranden och nivåer redan i projekteringsfasen. Beroende på den planerade entreprenadens karaktär, kan ett referensutförande antingen bestå av en befintlig byggnadsdel eller av ett för just detta ändamål framställt prov. Referensutförandet kan återfinnas på det aktuella objektet eller någon helt annanstans, men måste förstås vara tillgängligt för anbudsgivare och senare även för den som utför entreprenaden.

Referensutförandet bildar, tillsammans med förfrågningsunderlaget i övrigt, grunden för upphandlingen. Ibland kan en utförandeanvisning som redogör för referensutförandet behöva bifogas förfrågningsunderlaget. Anvisningens innehåll och utformning kan variera, beroende på objektet och den planerade åtgärden.



Projektering i objekt med höga kulturvärden

Vid projektering i objekt med höga kulturvärden krävs ett öppet förhållningssätt och skräddarsydda åtgärder, där varje byggnadsdetalj måste behandlas efter sina egna förutsättningar. I allmänhet krävs skräddarsydda lösningar, men även standardutföranden kan ibland fungera väl. Vid dessa tillfällen är informationen i vårdprogrammet eller i en projektspecifik antikvarisk förundersökning till stor hjälp för såväl förvaltare som projekteringsledare och projektörer.

Detta förhållningssätt utvecklades framför allt tack vare slottsarkitekt Ove Hidemark, som verkade för användandet av äldre byggnadsmaterial och -tekniker vid den uppmärksammade restaureringen av Skoklosters slott på 1970-talet. Under de efterföljande decennierna etablerades successivt detta förhållningssätt, som därefter kommit att genomsyra vården av den kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen inom SFV:s fastighetsbestånd.

En övergripande princip för dessa objekt är att inte ändra på detaljer i utförandet och att begränsa materialutbytet till minsta möjliga, vilket innebär att man i allmänhet bör undvika att lägga om plåttak i sin helhet. Istället bör man sträva efter

att kontinuerligt underhållsmåla och reparera så att livslängden blir lång.

Under 1900-talets senare del har dock många av landets mest kulturhistoriskt värdefulla plåttak lagts om, och i några fall har man använt material och utföranden som inte överensstämmer med objektens kulturvärden. Det kan därför finnas anledning att ibland genomföra mer omfattande åtgärder än enbart reguljärt underhåll, för att på så sätt korrigera tekniskt eller kulturhistoriskt felaktigt utförande och ytbehandlingar. Inför en sådan insats är inventerings- och utredningsfasen än viktigare än i vanliga fall. I andra sammanhang kan det, också av kulturhistoriska skäl, vara motiverat att istället behålla och reparera relativt slitna plåt- och smidesdetaljer istället för att byta ut dem, trots att man då riskerar att få en kortare livslängd än vad man normalt önskar. På så sätt bevaras äldre material och hantverksutföranden för framtiden.

Falsad plåt har ibland utformats för att se ut som något annat. På Kina slott, har den förtenta 1700-talsplåten givits en vågig form för att efterlikna en böljande tältduk. För att bli stabil ligger plåten på profilerad träform. Klockorna är tillverkade av koppar, medan kedjorna som de hänger i är tillverkade av brons.



Upphandling

Upphandlingsförfarande

SFV är en så kallad upphandlande myndighet och lyder under *Lagen om offentlig upphandling* (LOU), SFS 2007:1091. Vid upphandling av konsulter och entreprenörer, där anbudssumman bedöms hamna under det så kallade tröskelvärdet använder sig SFV av tre upphandlingsförfaranden: förenklat förfarande, urvalsförfarande och direktupphandling.

Vid förenklat förfarande är alla välkomna att lämna anbud. Anbudsprövningen sker i två steg, där SFV först granskar anbudsgivarnas kvalifikationer för att säkerställa att de uppfyller ställda krav. Därefter, i det andra steget, utvärderas anbuderna från de kvalificerade anbudsgivarna. Av de kvalificerade anbuderna antas det anbud som har lägst pris eller som är ekonomiskt mest fördelaktigt utifrån ett antal i förväg bestämda kriterier.

Vid urvalsförfarande ansöker leverantörerna först om att få lämna anbud och själva kvalificeringen sker genom granskning av ansökningarna. Därefter bjuds de leverantörer in för att lämna anbud som uppfyller ställda krav. Även här antas det anbud som har lägst pris eller som är ekonomiskt mest fördelaktigt utifrån ett antal i förväg bestämda kriterier.

I de fall värdet av upphandlingen är lågt eller om det finns synnerliga skäl, kan direktupphandling ske. Direktupphandling behöver inte annonseras och inte heller i övrigt följa de formkrav som föreskrivs i lagen. All upphandling ska dock göras affärsmässigt och med utnyttjande av den konkurrenssituation som finns.

Garantitid

Vid entreprenader i SFV:s regi är det praxis att garantitiden för plåt- och målningsentreprenader är fem år, både vad gäller material och utförande. Av kulturhistoriska skäl kan det vid enstaka tillfällen finnas anledning att skriva bort garantitiden för ett specifikt utförande. Utföraren befrias då från garantiansvaret för just detta moment i entreprenaden. På så sätt går det att kombinera kravet på att bibehålla ett kulturhistoriskt värdefullt utförande som bedöms ha byggtekniska svagheter, med kravet på att entreprenören ska utföra ett tekniskt fullgott arbete. Ett sådant exempel kan vara när ett visst sätt att färga takplåten har betydelse för kulturvärdet, samtidigt som det inte motsvarar dagens funktionskrav. Ett annat exempel kan vara när befintlig ytbehandling bör bibehållas eftersom den besitter höga kulturvärden, samtidigt som detta riskerar att försämra vidhäftningen för de nya färgskikten vid ommålning.

Om falserna i ett befintligt plåttak tål att öppnas och förslutas, är det relativt enkelt att byta ut en eller ett par skadade plåtar.





Genomförande

Projektgenomgång

Alla entreprenader i SFV:s regi ska inledas med en projektgenomgång, till vilket alla medverkande parter kallas, även de som medverkat i projekteringen. Under projektgenomgången, som hålls i samband med entreprenadstarten, säkerställs att alla är införstådda med entreprenadens specifika förutsättningar och mål. Finns det oklarheter om entreprenadens utförande eller om dess mål, ska dessa frågor utredas vid projektgenomgången.

Antikvarisk medverkan

I de fall den berörda byggnaden eller plåtdetaljen besitter höga kulturvärden och kanske även är en del av byggnadsminnesförklarad fastighet, ska en antikvarisk expert delta i entreprenaden i enlighet med Riksantikvarieämbetets anvisningar.

Prov på utförande och ytbehandling

I en del projekt kan det vara bra att i ett tidigt skede av entreprenaden låta ta fram ett provutförande av det plåt- och smidesarbeten man kommit överens om. Provutförandet är ett effektivt sätt att säkerställa att föreskrivna nivåer och utföranden uppnås. Proven ska färdigställas i ett tidigt skede av entreprenaden, för att sedan besiktigas och godkännas av samtliga berörda parter. Därefter övergår proven till att fungera som referensutföranden under den fortsatta entreprenaden. Referensutförandena kan även ha tagits fram redan i projekteringsfasen och de kan då antingen bestå av befintliga, äldre byggnadsdetaljer eller av för projektet särskilt iordningställda detaljer.

Vasamuseets praktfulla kopparfasad stod färdig 1990 och 25 år senare har ärggröna färgskiftningar blivit allt mer påtagliga på några av takfallen.

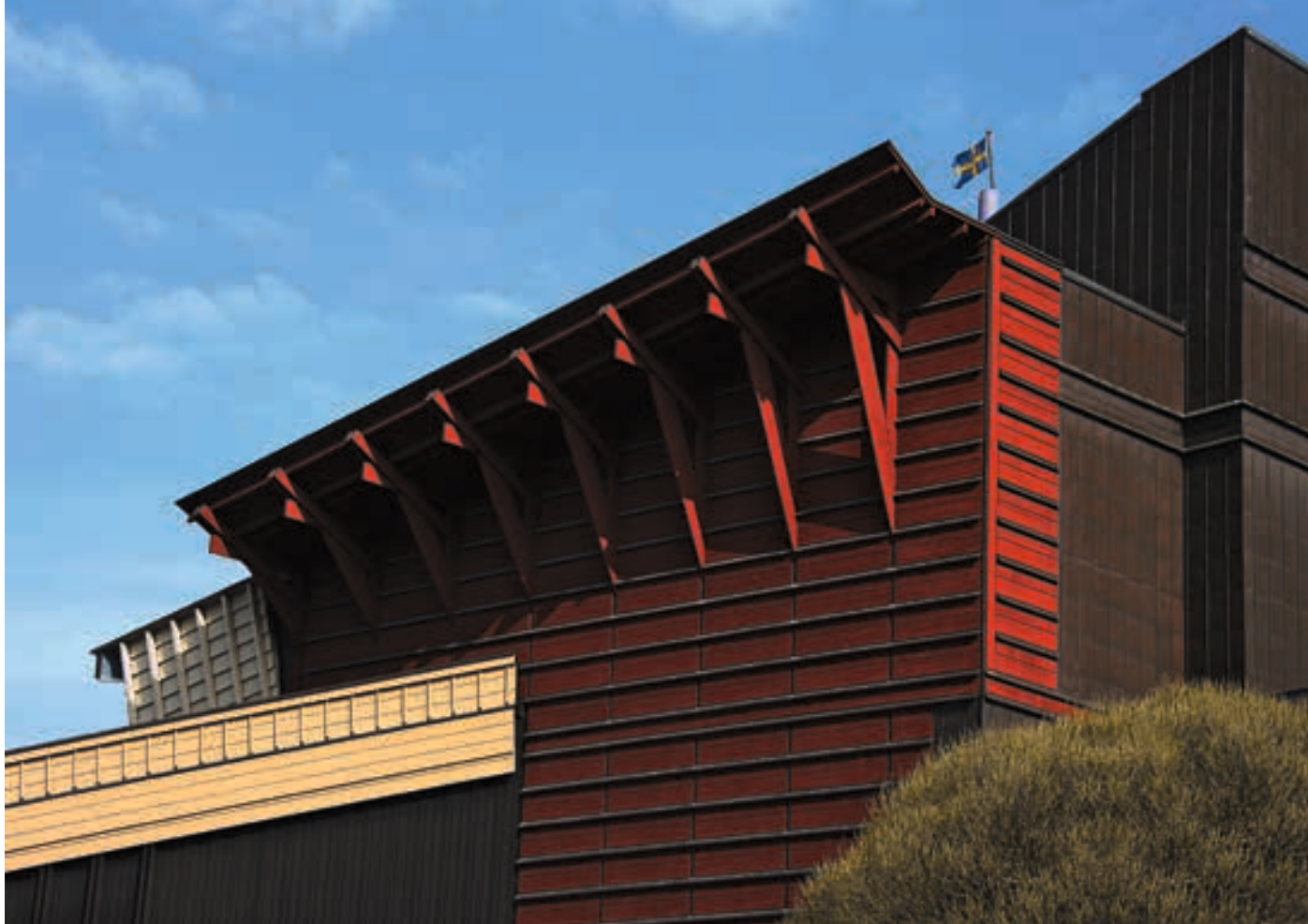
Ibland kan det finnas anledning att spara provutföranden som dokumentation även efter färdigställd entreprenad. Är de framställda som fristående detaljer, kan de till och med arkiveras.

Arbetsmiljön under entreprenadtiden

SFV lägger stor vikt vid att tillhandahålla en god arbetsmiljö vid reguljärt underhåll och byggenreparationer i det egna fastighetsbeståndet. Det gäller för såväl utförare under entreprenaden som för brukare och hyresgäster. Dessa frågor ska precis som i projekteringsfasen bevakas av en byggmiljösamordnare, BAS-U, som besitter arbetsmiljökunskap och är införstådd med byggarbetsmiljölagsstiftningen. Denne person ska också vara väl insatt i förutsättningarna för det aktuella projektet.

Där det finns risk för nedfallande föremål och vid arbeten på höga höjder är hjälm på arbetsplatsen, liksom användandet av säkerhetssele en självklarhet. Ytterligare riskmoment som BAS-U ska bevaka är heta arbeten, säkerhet mot fallolyckor, risker med skärande verktyg, buller och säkerhet mot nedfallande föremål för tredje man.

Om äldre färgskikt innehåller bly eller andra miljöfarliga ämnen, eller om misstanke om detta föreligger, ska betryggande åtgärder vidtas i enlighet med Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Det kan bland annat innebära att utföraren ska använda personlig skyddsutrustning, som batteri-driven friskluftsmask och särskilda överdragskläder samt att ytorna ska fuktas före skrapning och slipning. Vid invändiga arbeten ska arbetslokalen ha god luftväxling. Om slipning eller borttagning av färg med miljöfarligt innehåll pågår under en längre tid, ska blodprov tas på utföraren före arbetsmomentets början, efter cirka två veckor och efter att arbetsmomentet slutförts.



Efter knappt 25 år behövde Vasamuseet byggas till. Då kom relationshandlingar och annan dokumentation från uppförandetiden till nytta.

Samma grad av försiktighetsåtgärder gäller vid målning med färgtyper som innehåller hälso-vådliga lösningsmedel. Vid invändig målningsarbeten ska arbetslokalen ha god luftväxling och utföraren ska ha tillgång till kolfilter- eller friskluftsmask.

Brandskydd

Brand på en byggarbetsplats är alltid olyckligt och i en kulturhistoriskt värdefull byggnad kan det vara förödande. Säkerställande av brandskyddet inför en entreprenad är därför mycket viktigt. Inga heta arbeten med öppen låga, varmluft eller annat redskap som generar värme får därför påbörjas utan att byggarbetsplatsens brandskyddsansvarige gett sitt tillstånd. Den som utför själva arbetet ska givetvis ha genomgått utbildning för heta arbeten.

En annan vanlig brandorsak är linoljeindränkt trassel, pappers- och tygtrasor som själv-

antänder, varför sådana inte får förvaras på byggarbetsplatsen efter arbetsdagens slut. Under arbetsdagen ska linoljeindränkta trasor förvaras i en vattenfylld plåthink.

Omhändertagande av plåt- och färgrester

Blyplåt och produkter som innehåller bly ska alltid behandlas som miljöfarligt avfall. Även färgrester kan innehålla miljöfarliga ämnen, som blymönja och PVC, varför dessa ska omhändertas i enlighet med rådande lagstiftning.

Färg och färgrester ska behandlas som miljöfarligt avfall. Rester från färgborttagning ska samlas i lämpliga behållare, som tydligt märks upp innan det tas om hand. Organiska lösningsmedel, som alifatnafta, lacknafta och balsamterpentin, liksom färg som innehåller organiska lösningsmedel ska efter avslutad entreprenad omhändertas och behandlas som miljöfarligt avfall. Även andra färgrester ska omhändertas i enlighet med rådande lagstiftning. Penslar och andra verktyg ska rengöras på ett sådant sätt att inga färgrester kommer ut i avloppssystemet.

Dokumentation

I alla underhållsprojekt och byggentreprenader i SFV:s regi har dokumentationsarbetet en central betydelse. Dokumentationen har flera funktioner, dels som kvalitetssäkring av själva arbetet, dels som kulturhistorisk dokumentation av objektet som sådant. Dokumentationsmaterialet fungerar också som kunskapsuppbyggnad och kan komma till nytta vid framtida underhållsåtgärder, liksom i forskningsprojekt, både inom och utanför SFV:s egen verksamhet.

Kulturhistoriska dokumentationer ska i allmänhet bestå av tre delar. De första två delarna ska beskriva objektet före respektive under själva entreprenaden, och då redogöra för ny och betydelsefull information som framkommit, liksom vilka avgörande beslut som fattats. Den tredje delen ska beskriva slutresultatet och hur det överensstämmer med fastlagda mål. Dokumentationernas utformning och omfattning ska anpassas till respektive projekt.

Dokumentationen ska, beroende på vilka åtgärder som görs och på entreprenadens art, utföras av den antikvariske experten och/eller av utförandekontrollanten. Denne person kan tidigare även ha fungerat som projektör. Vid mindre underhållsarbeten och rena konserveringsåtgärder, kan dokumentationen göras av den utför själva arbetet.

Även entreprenören ska upprätta en dokumentation, bestående av en relationshandling som beskriver vilka material, metoder och kulörer som använts. Handlingen ska även innehålla råd om hur de åtgärdade byggnadsdelarna ska vårdas och underhållas, på kort och på långsikt, gärna uppemot 30 år. Denna information är av stort värde, såväl vid kontinuerligt underhåll som vid framtida entreprenader.

Slutbesiktning och garantibesiktning

Samtliga byggentreprenader i SFV:s regi ska avslutas med en slutbesiktning, där entreprenaden godkänns eller underkänns. I de fall arbetsområdet innehar höga kulturvärden ska besiktningsmannen, förutom att ha kunskap om plåt- och smidesarbeten, även vara införstådd med kulturmiljövårdens förutsättningar. I de fall kulturvärdena är mycket höga, kan besiktningsmannen biträdas av den antikvariske experten. Då kan avsteg från vedertagna och konventionella utföranden, beslutade av kulturhistoriska skäl, verifieras och dokumenteras i besiktningsprotokollet.

Garantibesiktningar ska utföras i enlighet med vad som föreskrivits vid upphandlingen. I allmänhet innebär det att garantibesiktningen ska ske inom fem år efter entreprenadens godkännande. SFV praktiserar även särskild besiktning av entreprenadens status inom två år efter godkänd slutbesiktning.

Erfarenhetsåterkoppling

Alla entreprenader i SFV:s regi ska avslutas med ett slutmöte, till vilket alla som medverkat i projektet kallas, även de som varit med vid projekteringen. Syftet med slutmötet är att samla in erfarenheter inför framtida projekt. Under slutmötet, som hålls i nära anslutning till entreprenadens färdigställande, ligger fokus därför på erfarenhetsåterföringen. Vilka delar i projektet blev särskilt bra och vad hade kunnat bli bättre? Om det bedöms som värdefullt för framtiden, upprättas ett protokoll från slutmötet.

Fakta om metaller

Bly

Redan under medeltiden fanns det blyplåtsklädda tak, men då endast på kyrkor och enstaka slott och borgar. Längre fram i tiden har blyplåt, tack vare dess följsamhet och korrosionsbeständighet använts som skyddstäckning på skulpturer, fasaddekorationer, skorstenskrön och listverk samt i takvinklar och på taknockar där det är svårt att få tätt med andra takmaterial. Bly har även använts som mellanlägg mellan stenar och som fästmaterial för kramlor och dubbar i stenkonstruktioner.

Blyplåt karaktäriseras av hög formbarhet, låg hållfasthet och hög densitet. Den är inte känsligt för sprödhet vid låga temperaturer, men har en hög längdutvidgning och låg hållfasthet, varför det krävs stor hantverksskicklighet vid bearbetning och takläggning, så sprickbildning undviks. Av samma anledning krävs stor yrkesskicklighet vid byte av skadade skivor.

Bly är mycket korrosionsbeständigt, särskilt i svavelförorenad atmosfär eftersom ett skyddande, vattenfast skikt av blyhydroxidkarbonat bildas på ytan. Korrosionsskador uppstår dock på ytor där ett skyddande skikt inte har kunnat utvecklas och där det samtidigt finns korrosiva medier, till exempel på undersidan av blyplåttak. Bly är dessutom tåligt mot syror, men förekomst av ek kan påskynda blyplåtskorrosion. Tack vare det korrosionsskyddande skiktet brukar blyplåt inte målningsbehandlas vid utomhusbruk.

Blyplåt har nästan alltid varit gjuten, även om den idag kan valsas fram. Valsning skapar nämli-

gen försvagningar i plåten. Vid valsning bildas stråk i plåten och stråken fungerar som anvisningar, som efter några år av omväxlande kyla och värme leder till sprickbildningar. Blyplåtslegeringar finns dock i både valsad och gjuten form.

Den låga kryphållfastheten hos blyplåt innebär att den med tiden deformeras och att den slutligen spricker. Ett blytak beräknas ha en livslängd på cirka 100 år. När plåten tjänat ut kan den smältas ner och gjutas om, för därefter återläggas på taket.

Koppar

Koppar har utvunnits i bl.a. Falun ända sedan medeltiden, men det var först under stormaktstiden på 1600-talet som produktionen ökade till volymer som gjorde det möjligt att förse landets högre ståndsbbyggnader med koppartak. Riktigt gammal kopparplåt, framställd under 1700-talet och tidigare, är inte raffinerad lika effektivt som dagens plåt och innehåller därför en viss mängd guld och silver. Det gör att den betingar ett högre värde vid återvinning.

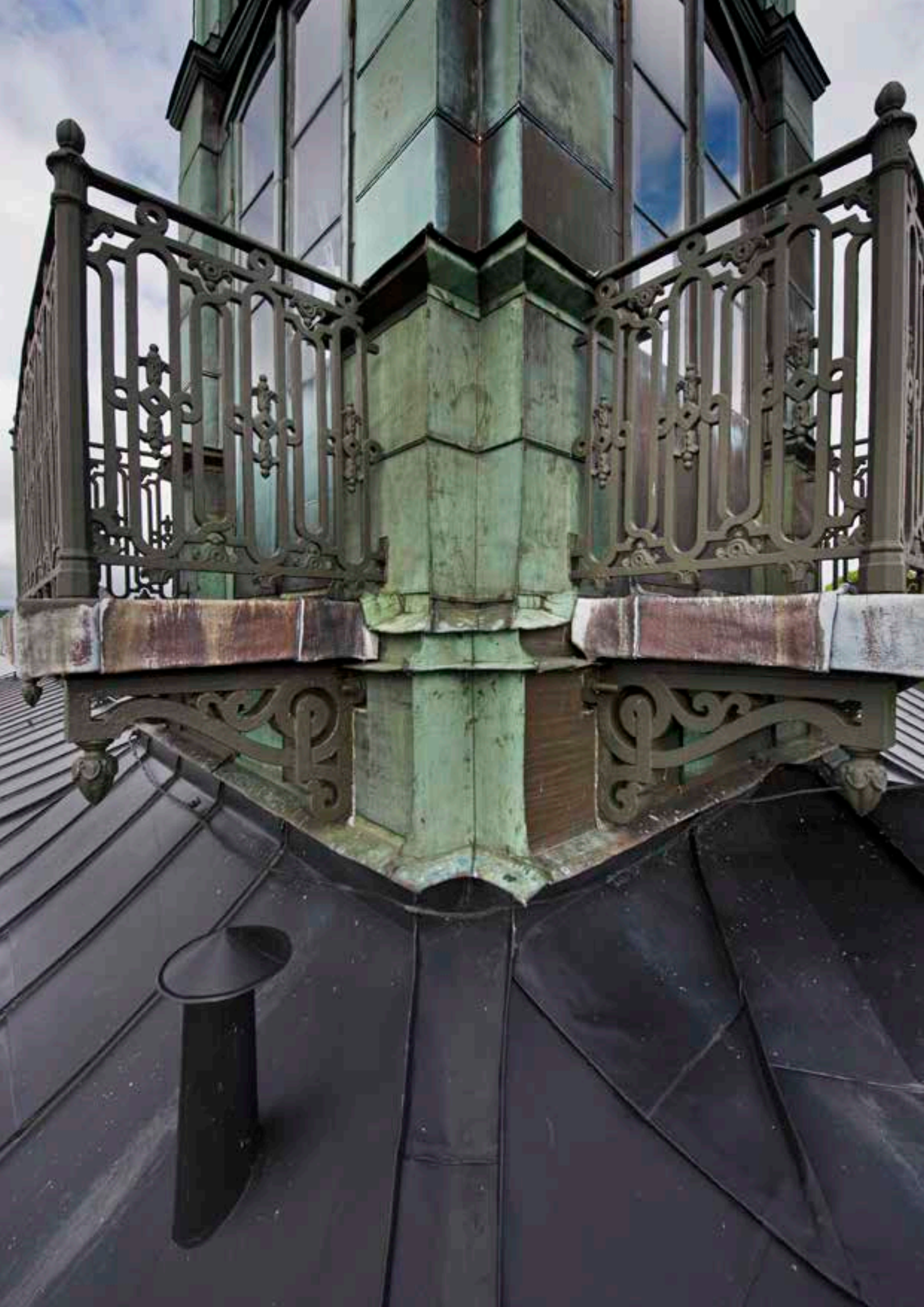
Utformningen av kopparbelagda tak har genom århundradena varit ungefär densamma. Kopparskivorna har i princip haft samma format och plåten har alltid dubbelfalsats. Det vanligaste formatet på svensktillverkad kopparplåt är ett klippmått på 610 x 914 mm, vilket motsvarar 1 x 1½ aln. Det har förekommit andra format, men då har de oftast rört sig om utlandstillverkad plåt. Tjockleken på kopparplåt har dock varierat, framför allt beroende på vilken framställningsteknik som använts. De smid-

da kopparplåtarna var tjockare än dagens valsade plåt. De smidda plåtskivorna var upp till en millimeter tjocka, men ut mot kanterna blev de oftast något tunnare. Under 1900-talet har både tjocklekarna 0,6 och 0,7 mm använts, men mot slutet av århundradet har 0,6 mm blivit allt vanligare och är nu den mest använda plåttjockleken.

Kopparplåt som används för tak-täckning är så gott som alltid olegerad, och den beläggs inte med någon annan metall eller färg. Med tiden bildas en tät grön patina, bestående av kopparhydroxider och sulfater, som minskar medelavfrätningshastigheten. Man kan påskynda patinabildningen med olika kemikalier, vilket ibland görs för att få nya plåtar att smälta in i ett i övrigt gammalt koppertak.

Ett koppertak kan hålla i hundratals år. Eftersom koppar ligger högre upp i den elektrokemiska spänningsserien än alla andra metaller som används utomhus i byggproduktion (undantaget förgyllda utsmyckningar), fungerar koppar som katod och korroderar därför inte. Däremot kan kopparjoner från koppertak transporteras med regnvatten och fällas ut på andra metalliska ytor, som då blir då anoder som kan korrodera. Skador på koppertak beror istället oftast på termisk utmattning, vilket resulterar i bristningar i anslutning till plåtfalsarna. Utmattningen beror på den upprepade material-

Det är inte ovanligt att flera olika metaller, utföranden och ytbehandlings återfinns på ett och samma tak. På det här tornet finns såväl kopparplåt, järnplåt och blyplåt, som gjutjärn och smidesjärn.





Kopparplåt ligger högt upp i den elektrokemiska spänningsserien och korroderar därför inte i normala fall. Däremot brister falsarna till slut, på grund av termisk utmattnings.

utvidgning och krympning som uppstår när utetemperaturerna varierar över åren.

Koppar kan blandas med andra metaller till kopparlegeringar, som mässing, brons och rödgods. Mässing består av koppar och zink, men kan även innehålla en mindre mängd bly. Brons består av koppar i legering med andra metaller än just zink, till exempel tenn och aluminium. Den gula mässingen har under århundraden använts som ett billigare alternativ till guld och förgyllning, bland annat till dörr- och fönsterbeslag. Både ren koppar och dess legeringar har också använts som underlagsmaterial vid förgyllning.

Järn

Järn har utvunnits i Sverige sedan 1000-talet f. Kr, men först på 1500-talet började järnplåt användas som takläggningmaterial. Innan dess användes järnet i första hand till smidesprodukter, som lås samt dörr- och fönsterbeslag. De första århundradena var det mycket få byggnader som försågs med järnplåtstak. I huvudsak rörde det sig om kyrkor och högre ståndsbyggnader. Först mot 1800-talets mitt kom mer ordinära hus, i första hand i städerna, att förses med skivtäckta plåttak och vid 1900-talets början hade bruket att lägga skivtäckta plåttak blivit allt mer förekommande.

Inledningsvis smiddes järnplåten fram, men efterhand kom valsning att bli den dominerande framställningsmetoden. De första kända svenska försöken att valsa plåt gjordes på 1670-talet vid järnbruk i Gästrikland. Under 1700-

talet valsades plåt på ett flertal platser i landet, men det skulle dröja en bit in på 1800-talet innan den valsade plåten på allvar kunde konkurrera med den smidda. I princip all smidd plåt, liksom fyrkant- och plattjärn, framställdes i vattendrivna hammare och så länge järnplåten smiddes fram, begränsades takplåtarnas dimensioner av hur stora ämnen man kunde hantera i hammaren.

När plåt varmvalsas, vilket var den gängse metoden långt in på 1900-talet, uppstår en svartfärgad valshud. Därför kallades den varmvalsade plåten för 'svartplåt'. Sedan 1960-talet kallvalsas all tunnplåt i svensk produktion. Vid kallvalsning uppstår ingen valshud och plåten har istället en ren och blank yta. Trots det, kallas obehandlad järnplåt än idag ofta för svartplåt.

Den förtenta järnplåten, bleckplåten, som idag är mycket ovanlig, kallades till skillnad mot svartplåten för 'vitplåt'. Bruket att rostskydda järnplåt genom förtenning inleddes troligen redan på medeltiden. Bleckplåt användes i första hand till hushålls- och bruksföremål, men har i enstaka fall även förekommit i byggnadssammanhang, framför allt när det funnits anledning att förhöja rostskyddet eller när man inte velat täckmåla plåten med skyddande oljefärg.

Normalt används idag 0,6 mm plåt för byggnadsplåtslageriarbeten i Sverige. När plåten falsas manuellt används så kallad plåtslagerikvalitet, en plåt som är mjuk och nästan inte återfjädrar alls. Plåt för byggnadsplåtslageri levereras som färdigklippta plana formatplåtar

eller som 670 mm breda band på rulle.

Stål

Grundämnet järn används sällan i ren form. Den metall som vi dagligt kallar för järn består av järn med låg kolhalt. Är kolhalten högre, mellan 0,5% och 2,0%, kallas materialet för stål. Stål legeras även med andra ämnen, som mangan, kisel, krom, nickel, molybden och vanadin. Med hjälp av framställningsmetod, legeringshalt, typ av legering och värmebehandling styrs egenskaper som korrosions- tröghet, smidbarhet, pressbarhet, hög hållfasthet eller duktilitet, slagseghet, erosionstålighet, värmestålighet, svetsbarhet och gjutbarhet.

Rostfritt stål består av stål som legerats med krom och ofta även med nickel. Legeringen uppfanns i England under första världskriget och ståltypen presenterades för svenska läsare i Tekniskt tidskrift 1921. Rostfri plåt är inte särskilt vanlig i byggnadssammanhang, men används bland annat vid takavvattnings där lutningen är begränsad.

Cortenstål, eller rosttrögt stål som det också kallas, består av stål som legerats med koppar, fosfor, nickel och krom. Det rosttröga stålet utvecklades i USA under 1900-talets första decennier och COR-TEN är den patenterade produkt som kommit att ge namn åt ståltypen. Rosttrögt stål är beständigt mot höga temperaturer och kan, till skillnad mot det kolhaltiga gjutjärnet, valsas ut till tunn plåt. Det kan också svetsas och bockas. Karaktäristiskt för det rosttröga

Detta ståtliga avtråde i Bergianska trädgården är belagt med plåt, och även lambrekängen under taksprånget är tillverkad av plåt. Däremot saknar fasaderna plåtgarningar och bleck, vilket är karaktäristiskt för 1800-talets arkitektur.

stålet är den rostiga ytan som uppstår genom en patineringsprocess som sträcker sig över cirka två år.

Gjutjärn har högre kolhalt än stål, vanligen mellan 3,5% och 4,5%. Därför kan det inte valsas eller smidas eftersom det är för sprött. I stället får det sin form genom att stelna i en gjutform. Gjutjärn har använts till bland annat sättugnar sedan 1700-talet och vid 1800-talets slut var vedspisar av gjutjärn en stor produkt i den svenska industrin. Under 1800-talets senare del och något decennium in på 1900-talet fick gjutjärnet en viktig byggnadsteknisk roll i den samtida arkitekturen. Tack vare stora fönsterbågar av gjutjärn möjliggjordes generösa ljusintag i kyrkor och industribyggnader och höga gjutjärnskolonner, smäckra trapppräcken och genombrutna monumentaltrappor möjliggjorde luftiga interiörer och stora rum.

Zink

Zink har använts både som massiv zinkplåt och som ytbehandling av stålplåt. Massiv zinkplåt började användas för taktäckning i mitten av 1800-talet och blev relativt vanlig mot slutet av seklet. Det berodde bland annat på zinkens korrosionströghet och på det sena 1800-talets gestaltningsideal, där såväl stenstadens bebyggelse som fristående villor och privatpalats gärna försågs med konstfullt utformade hörntorn och spiror. För detta ändamål passade gjutna zinkspiror och pressade zinkfjäll utmärkt. De sistnämnda lades framför allt på hörntorn och mindre ytor, ofta med välvd form. Zinkfjällen fungerade

snarare som ett beklädnadsmaterial, än som ett taktäckningsmaterial. Efter att ha fört en tynande tillvaro som tak- och fasadbeklädnadsmaterial under nästan hela 1900-talet fick zinkplåten en renässans på 1980-talet, då som en legering med koppar och titan, vilket gör plåten mer lättarbetad.

Under 1800-talets slut och några år in på 1900-talet producerades även gjutna zinkdetaljer som dekorationsmaterial, både för utomhus- och inomhusbruk. I en tid när varje fasad och rum skulle ha sin egen, i förväg fastställda stildräkt lönade det sig att prefabricera listverk och rosetter av gjuten eller pressad zink i så stora kvantiteter att de kunde standardiseras och presenteras i tillverkarnas produktkataloger. Byggmästare och byggherrar köpte listverk på löpmetrar och rosetter på dussin. Det var aldrig meningen att zinkmaterialet som sådant skulle vara synligt i det färdiga resultatet, tvärtom. När utsmyckningsdetaljerna kommit på plats, målades de med oljefärg för att få samma ytbehandling som omgivande ytor eller för att efterlikna andra, mer exklusiva material, som till exempel ek eller marmor. Dessa prefabricerade zinkprodukter kunde även vara förkopprade, det vill säga elektrolytbehandlade med koppar. När så var fallet, målades detaljerna först inte in i den omgivande ytans målningsbehandling eftersom det var kopparyta man ville ha.

Livslängden för 0,7 mm tjock zinkplåt beräknas till cirka 100 år, men kan vara kortare om kondens och därmed korrosion uppstår på

plåtens undersida. Zinkplåt har en stor längdutvidgning vid temperaturförändringar och är därmed känslig för expansions-skador. Skador uppstår i första hand i anslutning till falsar och byte av skadade plåtar kräver hög hantverksskicklighet. Zinkplåt är relativt spröd och bör inte bearbetas vid låga temperaturer. Zink är en oädel metall och anodisk i förhållande till många andra metaller. Zink är känsligt för både sura och basiska miljöer och ämnen, och även bitumen kan orsaka skador på zinkplåt.

Idag finns zinklegerad valsad plåt, där legeringen vanligtvis består av zink, titan och koppar. Produkten, som brukar kallas för titan-zink målningsbehandlas sällan eftersom plåten, som inledningsvis är blank, mattas ner när ett skikt av zinkkarbonathydroxid bildas på ytan och korrosionshastigheten minskar.

Aluminium

Aluminium utvanns redan på 1820-talet, då i form av ett grått pulver, och på 1840-talet lyckades man utvinna aluminium i fast form. 1897 täcktes den nyuppförda kupolen på S:t Gioacchinos kyrka i Rom med aluminiumplåt, men först ett par decennier in på 1900-talet började aluminium användas på allvar i byggproduktionen. Då ofta som gjutna byggnadsdetaljer och som silverfärgat pigment i specialfärg på framför allt järn. På 1970-talet blev taktäckning med aluminium, utförd enligt samma principer som kopparplåt, relativt vanlig.



Fakta om ytbehandlingar

Linoljebränning

Linoljebränning, som använts under mycket lång tid, innebär att smidesjärn upphettas till cirka 300 °C, för att därefter doppas i linolja. Det ger en sidenmatt svart yta. Det har även förekommit att man tjärbränt smide på ett liknande sätt. Vid utomhusbruk måste linoljebränning kompletteras med målningsbehandling för att man ska få ett fullgott rostskydd. På grund av den höga värme som krävs vid linoljebränning måste befintliga smidesdetaljer på en byggnad först demonteras innan de behandlas.

Förtening

Förtening av järnplåt har använts som rostskydd sedan lång tid tillbaka, troligen sedan medeltiden. I byggnadssammanhang har förtening varit ganska ovanligt, men har ändå förekommit i viss utsträckning. Från 1820 ålades plåtverket vid Kloster i Dalarna att producera hela Sveriges behov av förtent plåt. För att skydda den inhemska produktionen var import av förtent plåt förbjuden fram till slutet av 1890-talet.

Förzinkning

Förzinkning har sedan slutet av 1800-talet haft stor betydelse som rostskydd för järnplåt. Förzinkning (galvanisering) som ytskiktsbehandling började användas redan i mitten av 1800-talet. Det första svenska galvaniseringsverket startades i Karlskrona på 1860-talet, men det tog några decennier innan ytbehandlingsmetoden blev allmän och riktigt vanlig blev den förzinkade plåten först en bit in på 1900-talet. Även om flera svenska tunn-

plåtsbruk producerade galvaniserad plåt mot slutet av 1800-talet, var den utländska importen stor, framförallt från England.

Inledningsvis utfördes galvaniseringen genom att svartplåten doppades i smält zink, så kallad doppförzinkning. Zinkbadet bestod av en legering av zink, bly och kisel. Metoden gav varierande tjocklek på zinkskiktet och därmed även ett ojämnt rostskydd. Den första anläggningen för elförzinkning av tunnplåt i Sverige stod färdig i mitten av 1920-talet och metoden fick en mer allmän utbredning på 1930-talet. Elförzinkningen gjorde att processen kunde styras noggrannare än tidigare och zinkskiktet fick därmed en jämnare tjocklek och struktur. På 1930-talet uppfanns varmförzinkningen, som ger ett bättre rostskydd än de båda tidigare metoderna. Till skillnad från doppförzinkning och elgalvanisering, som båda innebär att ett zinkskikt dras över järnet, sker det vid varmförzinkning en kemisk reaktion som leder till att zinken reagerar med stålet. Nu, på 2010-talet finns både varmförzinkning och elförzinkning som parallella tillverkningsmetoder. Vid tillverkning av takplåt varmförzinkas plåten.

Zinkbeläggningen ger stålplåten ett katodiskt skydd vid klippkanter och där det uppstår skador i zinkskiktet. När plåten utsätts för syre och fukt, bildas ett galvaniskt element med stålet som katod och zinken som anod. Därmed offerar sig anoden och det bildas korrosionsprodukter som lägger sig över skadan i zinkskiktet. Man brukar där-

för säga att zinkbeläggningen är självläkande.

Aluzink är en ytbehandling som består av en legering av aluminium, zink och kisel. Ytbehandling har använts i Sverige sedan början av 1980-talet. Aluzinkskiktet ger ett katodiskt skydd för stålplåten på samma sätt som vid förzinkning. Avfrätningen av aluzinken har ett långsammare förlopp än vad zinken har, varför aluzinken i allmänhet ger ett bättre skydd mot korrosion är varmförzinkning. Aluzinken är dock känsligare för mekaniska skador, varför det lättare kan repas. På grund av sitt aluminiuminnehåll har den också vissa egenskaper som påminner om aluminium. Om vatten blir stående på ytan kan små korrosionsöar, krustor, uppstå och ytan är mer känslig mot galvanisk korrosion vid kontakt med andra ädlare metaller, som till exempel koppar

Förgyllning

Genom åren har flera olika metoder använts för att förgylla metaller eller förse dem med en gyllengul yta. Äkta guldytor får man genom brännförgyllning, galvanisk förgyllning och oljeförgyllning. Gyllengula ytor, tänkta att efterlikna förgyllning, får man med hjälp av slagmetall och bronsering.

Förgyllning är en gammal konst som praktiserades redan av egyptierna. I Sverige har förgyllning förekommit åtminstone sedan landet kristnades, vilket man kan se i

Denna låskista av brons brännförgylldes när den tillverkades på 1740-talet. Därefter har inga ytterligare ytbehandlingar genomförts och låskistan uppvisar idag en enastående patina.





Kungens namnchiffer av brons, tillverkat 1996, är dels bladguldsförgyllt, dels patinerat. På så sätt har en hållbar och tydlig kontrastverkan erhållits.

våra äldre kyrkor. Efter reformationen kom kungamakten att bli den stora beställaren av förgyllningsarbeten, varför förgyllda byggnadsdetaljer är relativt vanliga inom SFV:s fastighetsbestånd.

Brännförgyllning är den över tid mest hållbara förgyllningsmeto-

den. Det beror på att det är en kemisk förening mellan guldet och den underliggande metallen.

Dessutom blir guldsiktet, jämfört med andra metoder, förhållandevis tjockt. Det vanligaste underlaget för brännförgyllning är brons och silver, men även mässing och koppar förekommer. På grund av de ytterst giftiga kvicksilverångor som uppstår vid produktionen förbjöds metoden i Sverige redan 1850. Under strängt kontrollerade förhållanden kan brännförgyllning

utföras även idag och hantverket praktiseras i t. ex. Danmark.

När brännförgyllningen förbjöds ersattes den av galvanisk förgyllning, där metallföremålen doppas i ett bad. Till skillnad från brännförgyllningshantverket sker galvanisk förgyllning genom storskalig produktion. Guldsiktet blir mycket tunt och det ligger som ett skikt runt det underliggande materialet, varför det slits ner snabbare och har sämre vidhäftning mot underlaget.

För att avgöra vilken av ovanstående förgyllningsmetoder som använts på ett föremål, besiktigar man de ytor som inte är avsedda att exponeras. Vid brännförgyllning är enbart de synliga delarna guldbelagda, medan samtliga sidor på ett galvaniskt förgyllt föremål är guldöverdragna.

Det vanligaste sättet att förgylla ett föremål eller en byggnadsdetalj är att oljeförgylla det med bladguld. Metoden används även på andra material än metall, till exempel trä, sten, glas, gips och stuckatur. Bladguld tillverkas genom att guld slås ut till extremt tunna ark, med måtten 83 x 83 mm. Genom att arken är så tunna är bladguld inte så dyrt som det låter. De tunna guldarken fäster på underlaget genom att man först applicerar en torkande olja på den yta som ska förgyllas. När oljan blivit precis lagom klubbig, läggs guldarken på av en tränad hand. Oljeförgyllningar med bladguld känns igen på de tunna skarvarna som bildas vid guldarkens överlappningar. Ju skickligare den förgyllare varit som utfört förgyllningen, desto tunnare är överlappningarna.

Oljeförgyllning kan även utföras med oäkta metaller. Den vanligaste är slagmetall, även kallat för tom-bak, som är en mässingslegering av koppar och zink. Slagmetall har genom åren använts som ”fattig-mansförgyllning”. Slagmetallarken är dubbelt så stora som arken av bladguld. Liksom vid bladförgyllning kan man se skarvarna mellan arken, men eftersom slagmetall är tjockare än bladguld, kan oljan inte fästa upp dubbla lager ark. Därför blir det inga överlappande skarvar på oljeförgyllning med slagmetall. En nackdel hos slagmetallen, förutom att den inte har samma lyster som bladguld, är att den oxiderar och mörknar. Därför är slagmetall endast lämplig för inomhusbruk och den måste alltid skyddsfärgas om man vill förhindra oxidation.

Det händer att man guldbrons-målar, bronserar, ytor som man vill ska vara guldfärgade. Bronsering ger dock inte samma lyster som brännförgyllning eller oljeförgyllning. Bronseringen utförs med målningsfärg, där pigmentet består av bronspulver. Pigmentet går att få i flera olika gyllengula kulörer, men med tiden mattas bronseringar all-tid av och de mörknar så småningom. Det är också vanligt att de efter ett tag antar en något grönaktig ton.

Målning

Målning av plåt och smide har under de senaste århundradena och långt in på 1900-talet skett manuellt. Oftast har målningsbehandlingen utförts på byggarbetsplatsen, i samband med eller en tid efter att plåten och smidesdetaljen

kommit på plats. Målningsfärgerna har under hela denna tid varit baserade på torkande oljor. På grund av sina goda egenskaper har linolja varit det allt igenom dominerande bindemedlet, även om andra oljor har förekommit. Under 1700-talet och första halvan av 1800-talet användes även trä- och stenkoltjära som ytbehandling på plåttak. I mitten av 1800-talet började blymönja att användas som grundfärg och därmed uppstod bruket att använda olika färgtyper till grund- respektive täckmålning.

I början av 1960-talet började fabriksbelagd plåt produceras i Sverige och ungefär samtidigt ersattes linoljefärgen vid platsmålning successivt med alkydoljefärg och ännu senare med akrylatfärg och klor-kautschukfärg. Den fabrikslackerade plåten levererades med färgskikt som Pvf2, polyuretan och organosoler, som innehåller PVC och klor. Under 2000-talet har ytterligare andra färgsystem introducerats. Beläggningarna på fabriksbelagd plåt, liksom färgtypsvallet vid platsmålning, har således varierat mer än någon sin tidigare under det senaste halvsekle. Det-samma gäller för hur dessa ytbehandlingar åldras och betar sig. Därför är det bra att känna till deras respektive egenskaper, även för ytbehandlingar som inte längre används i nyproduktion.

PVC-belagd plåt var under lång tid den mest använda ytbehandlingen på fabrikslackerad plåt. Plastisol, den dominerande PVC-produkten, introducerades på marknaden 1980. PVC-beläggningarna visade sig dock efter något decennium flaga av i stora sjök från

underlaget och eftersom färgtypen innehåller mjukgörare var den också besvärlig att underhålla. Organosolfärgen, som användes ungefär samtidigt som Plastisolen, har bättre vidhäftning mot underlaget, men kulörerna bleks kraftigt.

År 2002 introducerades den polyesterbaserade beläggning som redan efter några år kom att ersätta PVC-beläggningen. Fabrikslackerad plåt levereras idag (2014) i huvudsak med polyester- eller polyuretanbeläggning. Båda beläggningarna har visat sig ha goda åldringsegenskaper, men det gestaltungs-mässiga uttrycket hos fabriksbelagd plåt är en annan än vid byggplatsmålad plåt, vilket man bör ha med i beräkningarna vid val mellan fabriksbelagd och platsmålad ytbehandling. Polyesterbeläggningen kan övermålas med de flesta färgsystem. Det har dock visat sig att vissa kulörer innehåller vax, vilket försvårar vid övermålning.

Mer att läsa om byggnadsplåt och -smide

Litteratur

ANDERSSON, MAURITZ. *En gammal plåtslagare berättar om 60 år på plåttak. Kontrollarbeten vid yttre arbeten på kyrkor och andra byggnader.* Utgiven av författaren, 1957.

Behandling av smide, gjutjärn och plåt på tak och fasad. ECS-Teknik AB, 2013.

Blymönja. Faktablad utgivet i Riksantikvarieämbetets faktaserie "Vårda väl". Se www.raa.se

CORNELL, ELIAS. *Modernitetens fingeravtryck. Gjutjärnet som byggnadstekniskt och dekorativt material,* 2012.

ENANDER, LARS och KARL-GUNNAR NORÉN. *Järnsmidesboken,* 1998.

Järnplåt. Anvisningar för underhåll och reparation. Underrättelse 1980:4 från Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer. Gunnar Jonsson och Jan Lisinski tillsammans med representanter från Byggnadsstyrelsen, Fortifikationsverket och Riksantikvarieämbetet. Se www.raa.se.

Hantverket i gamla hus. Svenska byggnadsvårdsföreningen och Byggeförlaget, 1998.

Handbok i rostskyddsmålning av stålkonstruktioner utsatta för atmosfärens inverkan, IVA:s korrosionsnämnd, 1961.

Handbok för rostskyddsmålning av allmänna stålkonstruktioner, red. S. Hedman och G. Svendenius, Korrosionsinstitutet, 1999.

KARMARSCH, K, (i översättning av C. W. Eneberg) *Handbok i mekanisk teknologi. Läran om metallarbeten,* 1862.

KÄLLBOM, ARJA, *Målning av takplåt på kulturhistoriska byggnader,* Göteborgs universitet, 2014

Tro och vetande om blymönja – en faktasammansättning, 2011. Se www.raa.se.

TUNANDER, PONTUS, *Förgyllning,* 1997

Äldre järnplåtsarbeten. En sammanställning av

uppgifter ur äldre facklitteratur. Rapport 1979:5 från Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer, 1979.

Webbadresser

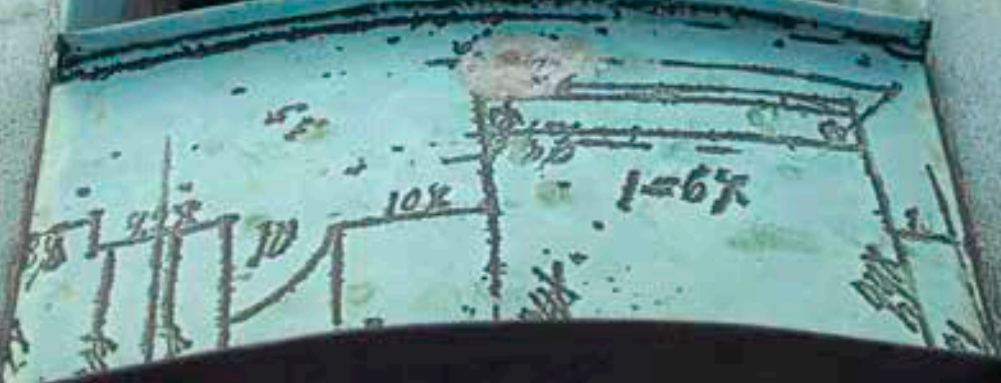
<http://samla.raa.se/xmlui/>, Riksantikvarieämbetets öppna arkiv

<http://www.byggvarubedomningen.se>

<http://www.sbi.se>, Stålbyggnadsinstitutet

<http://www.teknikhandboken.se>, Handbok om byggnadsplåt, material och utförande, publicerad av Entreprenadföretagen

Även själva plåten kan fungera som dokument och förmedlare av kunskap till kommande generationer. På kopparplåten närmast i bild har en plåtslagare ristat in en måttfatt tillverkningskiss, som kanske medvetet fått följa med in i framtiden. Stockholms slott.





Form och foto Dick Norberg
Copyright © 2015 Statens fastighetsverk och Dick Norberg
Tryck Livoniaprint, 2016