euro inox
The European Stainless Steel Development Association

Uppförande och montage av byggnadselement av rostfritt stål

Byggserie, volym 10

Euro Inox

Euro Inox är en europeisk organisation för marknadsutveckling av rostfritt stål.
Medlemmarna i Euro Inox innefattar:

- Europeiska producenter av rostfritt stål
- Nationella organisationer för marknadsutveckling av rostfritt stål
- Organisationer för marknadsutveckling av legeringsmetaller

Huvudsyftet med Euro Inox verksamhet är att skapa medvetenhet om de rostfria stålens unika egenskaper och vidareutveckla deras användning inom befintliga och nya marknadsområden. Som medel att nå dessa syften organiserar Euro Inox konferenser och seminarier, tillhandahåller information i tryckt och datoriserad form för att göra det möjligt för arkitekter, verkstäder och slutanvändare att bli mera bekanta med dessa stål. Euro Inox stöder också forskning inom teknik och marknad.

Copyright
Denna publikation är skyddad med upphovsmannarätt. Euro Inox förbehåller sig alla rättigheter till översättning till varje språk, reproducering, återanvändning av bildmaterial, uppläsning samt radio- eller TV-utsändning. Ingen del av denna publikation får reproduceras, lagras i ett återvinningssystem eller reproduceras i varje form och med alla medel, elektroniskt, mekaniskt, fotokopiering, inspelning eller på andra sätt utan föregående skriftligt tillstånd av innehavaren av denna copyright, Euro-Inox, Luxemburg. Intrång i upphovsrätten kan bli föremål för lagsökning och skadeståndskrav för varje överträdelse såväl för rättegångskostnader som för legala avgifter samt faller under Luxemburgs lagar och regler för copyright inom den Europeiska Unionen.

ISBN 978-2-87997-251-0
978-2-87997-143-8 Engelsk version
978-2-87997-248-0 Tysk version
978-2-87997-249-7 Spansk version
978-2-87997-250-3 Finsk version
978-2-87997-257-2 Tjeckisk version
978-2-87997-259-6 Holländsk version
978-2-87997-260-2 Fransk version

Ordinarie medlemmar

Acerinox
www.acerinox.es

ArcelorMittal Stainless Belgium
ArcelorMittal Stainless France
www.arcelormittal.com

Outokumpu
www.outokumpu.com

ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni
www.acciaiterni.it

ThyssenKrupp Nirosta
www.nirosta.de

Associerade medlemmar

Acroni
www.acroni.si

British Stainless Steel Association (BSSA)
www.bssa.org.uk

Cedinox
www.cedinox.es

Centro Inox
www.centroinox.it

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
www.edelstahl-rostfrei.de

Institut de Développement de l'Inox (I.D.-Inox)
www.idinox.com

International Chromium Development Association (ICDA)
www.icdachromium.com

International Molybdenum Association (IMOA)
www.imoa.info

Nickel Institute
www.nickelinstitute.org

Paslanmaz Çelik Derneği (PASDER)
www.turkpasder.com

Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS)
www.puds.pl

SWISSINOX
www.swissinox.ch

Information om broschyren
Uppförande och montage av byggnadselement av rostfritt stål.
Första upplagan 2006
(Byggserie, volym 10)

© Euro Inox 2006

Utgivare
Euro Inox
Organisationens säte:
241, route d'Arlon
1150 Luxemburg, Storhertigdömet Luxemburg
Telefon +352 26 10 30 50 Telefax +352 26 10 30 51
Huvudkontor:
Diamant Building, Bd. A. Reyers 80,
1030 Bryssel, Belgien
Telefon +32 2 706 82 67
Telefax +32 2 706 82 69
E-post info@euro-inox.org
Internet www.euro-inox.org

Författare

Nancy Baddoo, The Steel Construction Institute, Ascot, Storbritannien
Svensk översättning: Sten von Matérn Consulting, Enköping.

Friskrivningsklausul
Euro Inox har lagt särskild vikt vid att informationen i denna publikation skall vara tekniskt korrekt. Läsaren bör dock observera att innehållet endast är lämnat i allmänt informationssyfte. Varken Euro Inox, dess medlemsföretag, personal eller konsulter kan påtaga sig något ansvar för ekonomisk förlust eller skada på person eller egendom, orsakad av informationen i denna publikation.

Innehåll

1	Introduktion	2
2	Situationen på byggarbetsplatsen	3
3	Planering av byggnadsarbetet	3
3.1	Allmänt	3
3.2	Monteringsbeskrivning	4
3.3	Provmontage	5
4	Stöd, förankring och bärighet	5
5	Arbetsritningar	6
6	Toleranser	6
7	Transport, hantering och lagring	7
7.1	Allmänt	7
7.2	Transport	7
7.3	Hantering	7
7.4	Lagring	9
7.5	Märkning	11
8	Sätt för uppförande	12
9	Svetsning på byggarbetsplatsen	13
10	Ytskydd	13
11	Rengöring före överlämnandet	15
12	Kontakt mellan olika metaller	17
13	Montering av fasadelement	19
13.1	Enhetlig yta	19
13.2	Planhet	19
13.3	Renhet	20
14	Fästelement	22
15	Referenslista	24

Tillhandahållare av foton
Cedinox, Madrid (E), s. 22
Centro Inox, Milan (I) s. 17
Niton, Billerica, MA (USA) , s. 10
NTD, Concorezzo (I), s. 10
T. Pauly, Brussels (B), framsidan s. 2, 6, 13, 14, 19, 20, 21, 23
V. Röyttä, Tornio (FIN) , s. 8
Stelos Oy, Helsinki (FIN), s. 4, 12
The Steel Construction Institute, Ascot (UK) s. 18
Ugine & ALZ Belgium, Genk (B) s. 19
B. Van Hecke, Brussels (B), s. 9, 11, 14, 15, 16

1 Introduktion

Rostfritt stål väljs ofta som konstruktionsmaterial på grund av sin överlägsna korrosionshärdighet eller tilltalande ytfinish i kombination med en utmärkt relation mellan hållfasthet och vikt [1, 2].

Denna informationsbroschyr anger riktlinjer för god praxis vid anläggande eller montering av både arkitektoniska byggnadselement och bärande strukturer av rostfritt stål. Austenitiska rostfria stål föredras nästan alltid för dessa objekt; men anvisningarna är också giltiga för ferritiska och duplexa rostfria stål. Denna broschyr ger en närmare beskrivning av och förklarar de viktigare föreskrifterna för montage i den kommande europanormen EN 1090, som avser byggnadskonstruktioner av stål [3, 4, 5].

Montage av konstruktioner av rostfritt stål på byggnadsplatsen kan utföras med svetsning, med skruvförband eller med andra speciella mekaniska fästmetoder.

Den unika kombinationen av korrosionshärdighet, hög hållfasthet och tilltalande utseende gör rostfritt stål till ett idealiskt material för komponenter som är avsedda att exponeras.

Anvisningar för montage av komponenter av rostfritt stål behöver utarbetas med särskild uppmärksamhet på:

- materialets egenskaper och dess inverkan på monteringen
- situationen på byggarbetsplatsen
- behovet av specialverktyg eller utrustning
- eventuellt behov av provmontering
- monteringsordningen i förhållande till annat byggnadsarbete
- vikt hos komponenter, lämpliga kopplingsställen för lyftanordningar och eventuella behov av tillfälliga stöd eller förstärkningar.

Det är väsentligt att se till att det rostfria stålets korrosionshärdighet inte påverkas under varje fas av byggnadsarbetet. Eftersom de färdiga komponenterna av rostfritt stål vanligen inte målas eller behandlas på annat sätt, är det också viktigt att ytfinishen inte ändras eller förstörs under produktion, bearbetning, transport eller montage.

2 Situationen på byggarbetsplatsen

Anläggningsarbetet bör inte påbörjas förrän byggarbetsplatsen uppfyller särskilda krav på säkerhet. De faktorer som behöver uppmärksammas är:

- god tillgänglighet till och inom arbetsplatsen
- iordningsställt och bibehållet fast underlag för lyftkranar och hanteringsutrustning
- begränsningar vad gäller dimension eller vikt hos komponenter som kan levereras till arbetsplatsen
- delar hos intilliggande byggnadskonstruktioner som kan påverka anläggningsprocessen.

3 Planering av byggnadsarbetet

3.1 Allmänt

De viktigare säkerhetsfaktorerna vid uppförande av stålkonstruktioner är:

- stabilitet hos den ej färdigmonterade stålstrukturen
- säkerhet vid lyft och placering av stålkomponenter, samt
- säker åtkomlighet och säkra montageplatser.

De speciella skillnaderna som visar sig vid uppförande eller montering av konstruktioner av rostfritt stål är:

- den större relativa fjädringsförmågan hos komponenterna (speciellt hos fasadpaneler), vilket kan inverka på styvheten hos den ej färdigmonterade stålstrukturen;
- behovet att säkerställa att komponenter med utseendemässigt betydelsefulla ytor inte skadas under lyftning och inplacering; samt
- behovet att ordna säker åtkomlighet och säkra arbetsplatser vid senare tillfällen för åtgärder, som vanligen inte behövs om det inte motiveras av arkitektoniska skäl (t.ex. polering och rengöring).

Det bästa sättet att säkerställa att dessa särskilda behov tillgodoses är att välja entreprenörer och personal som har erfarenhet och vana från uppförande och montage av komponenter i rostfritt stål. Endast genom att använda sig av kompetent personal kan kraven på säkerhet och utförande säkerställas.

Dessutom behöver de speciella kraven för projektet särskilt understrykas både vid utarbetandet av monteringsbeskrivningen (se nedan) och vid genomgången med personalen. En regelbundet genomförd fullständig genomgång med arbetslaget baserad på monteringsbeskrivningen säkrar att de...

- förstår vad som måste göras
- är försedda med nödvändiga verktyg och utrustning; samt
- har fått uppgift om lämpliga metoder och personlig skyddsutrustning för riskfyllda moment (t.ex. sannolikheten att det finns vassa plåtkanter).

Det är vanligt att alla aktiviteter med uppförande av stålkonstruktioner sker i ett kontinuerligt förlopp på byggnadsplatsen och att området för anläggningsarbetet hålls avskilt av säkerhetsskäl.

Men detta är inte alltid möjligt när komponenter av rostfritt stål skall uppföras eller monteras, eftersom avslutande moment kan behöva utföras vid en mycket senare tidpunkt än arbetet med de bärande konstruktionerna. Av denna anledning är det troligt att arbetsmoment med komponenterna av rostfritt stål kommer att överlappa andra aktiviteter, varför man måste ägna särskild uppmärksamhet åt detta vad gäller arbetssäkerhet och skydd av tidigare monterade komponenter.

Genom att basera montaget på en utförlig monteringsbeskrivning kan konstruktioner av rostfritt stål uppföras på ett säkert sätt och på kortaste tid.

3.2 Monteringsbeskrivning

Innan arbetet påbörjas på byggnadsplatsen måste en monteringsbeskrivning utarbetas och överenskommas med berörda parter. Detta är ett mycket viktigt dokument, som beskriver tillvägagångssättet för att uppföra konstruktionen på ett säkert, ekonomiskt och lämpligt sätt. Exempel på frågor som skall ingå i monteringsbeskrivningen är

- läge och typ av anslutningar eller kopplingar på byggnadsplatsen
- största komponentstorlek, vikt och placering
- ordningsföljd för montaget
- sätt att åstadkomma säker åtkomlighet för arbetsoperationer och säkra arbetsplatser
- tillåtna avvikelsetoleranser
- erfarenhet från någon provmontering.

Det är väsentligt att monteringsbeskrivningen stämmer överens med det gällande ritningsunderlaget. För att säkra att konstruktionen skall kunna bära belastningarna under uppbyggnaden, måste beskrivningen ta hänsyn till behovet av stabilitet hos den delvis monterade konstruktionen. Europanormen PrEN 1991-1-6 täcker belastning under uppbyggnad [6]. Varje behov av tillfällig stöttning eller uppstagning och annat som kan orsaka säkerhetsrisk under montaget måste också uppmärksammas.

3.3 Provmontage

När det gäller komponenter som är dyra och svåra att ersätta med kort varsel och som relativt lätt kan bli skadade är det särskilt nödvändigt att arbetet utförs exakt som planerats. I sådana fall kan en fullt eller delvis utförd provmontering ge följande fördelar:

- möjlighet att kontrollera att enheterna monterats på ett godtagbart sätt
- möjlighet att prova den föreslagna ordningsföljden för montaget med hänsyn till säkerheten (speciellt om det finns tveksamheter om stabilitet eller åtkomlighet)
- möjlighet att bedöma tidsbehovet för operationerna (väsentligt om förhållandena på arbetsplatsen ger tidsmässiga begränsningar).

Erfarenheter från ett provmontage kan sedan utnyttjas för att förbättra monteringsbeskrivningen. Provet kan också utnyttjas för att testa transport-, hanterings- och lagringsmetoder för att förebygga möjliga skador under genomförandet.

4 Stöd, förankring och bärighet

Kondition, läge och nivå hos fundamenten för stålkonstruktionen måste vara väl förberett inför monteringen av komponenterna av rostfritt stål. Montaget bör inte påbörjas förrän läge och nivå av underlag och förankring eller bärighet motsvarar överenskomna eller specificerade kriterier för godkännande.

Mellanlägg och andra tillfälliga material under bottenplåtar måste ha släta ytor och vara av tillräcklig storlek, hållfasthet och styvhet för att undvika lokala skador på betongfundamenten. Om formtätningar lämnas kvar efter betonggjutningen, måste de vara av material med samma livslängd som stålkonstruktionen. Observera att betong i kontakt med rostfritt stål inte bör innehålla klorider.

5 Arbetsritningar

Arbetsritningar bör visa alla nödvändiga detaljer för förankring av stål eller skruvar mot fundamenten, sätt för injusteringar, infästning av rostfria stålstrukturer och ramverk mot sina stödbalkar samt svetsning, om detta skall ske samtidigt med montaget. De bör också visa detaljer och tillfälliga stålförstärkningar eller åtgärder som kan krävas vid montaget för att säkra konstruktionens stabilitet eller säkerheten för personalen.

För kallbockade komponenter och för tunnplåt krävs installationsritningar som visar t.ex. typ av fästanordningar och brickor samt monteringsföljden med särskilda anvisningar för typ av fästelement (t.ex. diameter för borrade hål och minsta vridmoment). Information om t.ex. enkel- eller dubbelfalsade fogar samt placering av expansionsfogar bör även ingå.

6 Toleranser

Rostfritt stål används vanligen på exponerade ytor av arkitektoniska skäl. Detta innebär att ojämna toleranser som för kolstål kan åtgärdas med mellanlägg eller viss presspassning inte kan tillåtas på samma sätt när det gäller rostfritt stål. Det är därför ofta nödvändigt att tillämpa snävare toleranser för konstruktioner i rostfritt stål. Europanormen PrEN 1090-2 [4] innehåller tabeller med toleranser för montage angivna i form av tillåtna avvikelser från knutpunkter och rakhet/ planhet hos monterade komponenter. Tabellerna är uppdelade i två klasser. Båda skall uppfylla dimensionskraven för att få nödvändig stabilitet i konstruktionen, den snävare toleransklassen kan föreskrivas om en mera noggrann passning krävs av andra skäl.

De austenitiska rostfria stålen har en värmeutvidgning som är ca 50 % större än för kolstål [7]. Särskild hänsyn bör tas till värmeutvidgningen för stora konstruktioner i rostfritt stål, både i föreskrivna toleranser för montaget och vid slutkontrollen av den färdiga stålkonstruktionen.

Eftersom konstruktioner i rostfritt stål vanligen är gjorda för att exponeras och den synliga ytfinishen är betydelsefull, måste krav på snäva toleranser respekteras.

7 Transport, hantering och lagring

7.1 Allmänt

För att behålla sin höga ytkvalitet bör komponenter av rostfritt stål åtföljas av noggranna instruktioner för lagring, hantering och montage. Detta är särskilt viktigt för blankglödgad, polerad, mönstrad och färgad eller målad ytfinish. Under alla stadier av tillverkning, transport, hantering, lagring på byggarbetsplats och montering är det nödvändigt att undvika kontaminering på komponenternas ytor. Åtgärder måste därför vidtas för att förhindra att järnpartiklar fastnar på ytorna, eftersom de sedan kan rosta och orsaka fläckar.

Dessutom om någon form av bearbetning behöver utföras på byggarbetsplatsen är det nödvändigt att detta sker på avskilda arbetsområden med verktyg som enbart får användas för rostfritt stål och att endast borstar eller stålull av rostfri tråd används. Man bör också undvika att använda lyftverktyg av kolstål och gaffeltruckar med oskyddade lyftgafflar. Andra potentiellt skadliga föroreningar är oljor, fetter och svetsstänk.

Användning av avrivbar plastfilm som ytskydd på det rostfria stålet kan bidra till att förhindra kontaminering av ytan (se avsnitt 10). Om det rostfria stålet har en skyddande plastfilm bör den lämnas kvar så länge som är praktiskt möjligt och avlägsnas just innan anläggningen överlämnas [8].

7.2 Transport

För att skydda komponenter av rostfritt stål så att inte ytan skadas under transport kan särskild emballering vara nödvändig. T.ex. krävs försiktighet när komponenter spänns fast på pallar eller transportfordon så att inte skador uppstår av spännband eller bandningsverktyg. Lämpliga skyddande material bör placeras mellan det rostfria stålet och spännbanden. Om band av kolstål används för förankringen på pallar eller i buntar, bör man använda någon form av emballage eller mellanlägg för att kanterna eller ytan på det rostfria materialet inte skall skadas.

Korrosionsskador kan uppstå om det bildas kondens på ytorna under plastemballage (i synnerhet krympplast) under transport. Det är mera troligt att det inträffar t.ex. om emballaget ligger kvar under lång tid och under fuktiga förhållanden, särskilt om ett gods skall transporteras i en fuktig eller saltmättad miljö. Lämpliga torkmedel som läggs in i emballaget kan bidra till att minska fuktproblemet. Efter leverans bör man kontrollera om det rostfria stålet fått några ytskador som kräver åtgärder.

7.3 Hantering

Komponenter av rostfritt stål bör hanteras och lagras på ett sådant sätt att risken för skador blir minsta möjliga. Hantering och lyftoperationer bör ske med försiktighet så att materialet inte får mekaniska skador. Om lyftkättingar används kommer dessa oundvikligen att glida och orsaka skador på ytan. Stroppar av kraftig syntetfiber är att föredra och kan minska risken för ytkontaminering.

Stålprodukter som skadats under avlastning, transport, lagring eller montage behöver återställas till ursprungligt skick. För

komponenter av rostfritt stål kan det visa sig svårt att på byggnadsplatsen utföra den specialistinsats som krävs, varför det blir nödvändigt att returnera det skadade materialet till leverantören, eller till och med att få det utbytt. Därför är det viktigt att alla ansträngningar görs att använda säkra hanteringsmetoder för att minimera risken för transportskador.

Lyftstroppar av syntetfiber och ytskydd av plastfilm på komponenterna av rostfritt stål förhindrar järnkontaminering och mekaniska skador.

Kallbockade komponenter av tunn godstjocklek och tunnplåt kan vara särskilt känsliga för kantskador, skevhet eller formförändring om de hanteras styckevis. Därför är det ofta bäst att ha dem packade buntvis för transport, eftersom materialet då ligger stadigare. Men man måste vara försiktig för att undvika lokala skador på oskyddade kanter vid lyftpunkter eller på andra ställen där buntens hela vikt belastar en enda ostadgad kant.

Färdigtillverkade komponenter av rostfritt stål är ofta utförda av tunt gods vilket ökar risken för lokala skador vid lyftning av långa produkter från en enda fästpunkt. På samma sätt som är vanligt vid motsvarande hantering av konstruktioner av kolstål, bör man överväga att använda lyftbalk med viktfördelare och ett ytterligare tillfälligt stöd för att behålla stabiliteten hos den enskilda komponenten under lyftet. Lyftstroppar med breda muffar kan vara till hjälp, men förberedda lyftpunkter inbyggda i komponenterna är en bättre lösning.

All hanteringsutrustning bör vara rengjord strax innan den används för produkter av rostfritt stål. Det är därför lämpligt att planera och göra upp program för hanteringen av de rostfria komponenterna, eftersom om hanteringsutrustningen används på ett okontrollerat sätt, blir rengöringen ofta negligerad med kontaminering som följd.

Rostfritt stål bör vara skyddat från direkt kontakt med lyftdon eller hanteringsutrustning av kolstål som kätting, krokar, spännband och stödrullar eller lyftarmar på gaffeltruckar genom användning av skyddsmaterial som tunn plywood eller sugkoppar. Dessa krav bör utformas som arbetsinstruktion för kranoperatörer och kan ingå som bilaga till monteringsbeskrivningen för informationen till personalen på arbetsplatsen.

Kontakt med kemikalier, inklusive blekmedel, lim, tejp, överskott av olja och fett bör undvikas. Om det är nödvändigt att använda dessa, bör man antingen kontrollera med leverantören om detta är lämpligt eller testa genom att lägga kemikalien på en provbit av motsvarande typ av rostfritt stål.

Det kan finnas viss risk för personskador i samband med lyftning av komponenter av rostfritt stål, eftersom de klippta kanterna kan vara vassa. Om denna risk inte kan undvikas genom att skydda kanterna, bör detta påpekas vid utarbetandet av monterings- och hanteringsbeskrivningarna så att personalen kan förses med lämplig skyddsutrustning.

7.4 Lagring

Komponenter av rostfritt stål bör lagras på sådant sätt att ytorna skyddas mot skador eller kontaminering. Torr lagring under tak är att föredra, i synnerhet om man använt emballage, t.ex. papp, som kan absorbera fukt och orsaka fläckar på ytan. Komponenter av plan tunn eller tjockare plåt bör lämpligen förvaras stående i fack. Om man använder lagerhyllor, bör dessa vara skyddade av ribbor av trä, gummi eller plast för att kontakt med kolstål, kvarlämnade spår av kopparlegeringar eller bly skall undvikas.

Lagring under långa perioder i saltmättad eller annan aggressiv atmosfär kan skada den passiva filmen allvarligt hos lägre legerade rostfria stålsorter som t.ex. 1.4301 (304).

Färdiga komponenter behöver skyddas för att undvika skador och kontamineringar under lagring, hantering och transport.

Plastemballage skyddar rörprodukter av rostfritt stål mot järnkontaminering från lagerhyllor av kolstål.

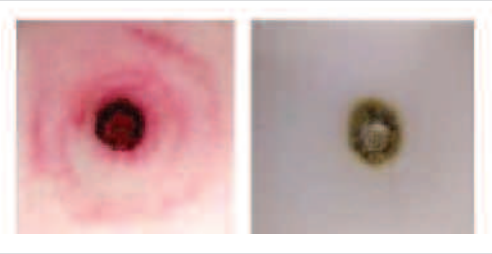
Man bör därför sätta upp en begränsad lagringstid för lägre legerade stålsorter i sådana miljöer.

Fästelement som lagras på arbetsplatsen bör förvaras torrt, förpackade på lämpligt sätt och med märkning.

Lagerplatserna bör vara skyddade mot stöld eftersom rostfritt stål är ett värdefullt material, som kan vara dyrbart att återställa om det skadats eller att ersätta.

Uppslaget på nästa sida beskriver fyra sätt att skilja på rostfritt stål och andra metaller på byggarbetsplatsen. Kemiska och elektrokemiska testutrustningar kan användas för att skilja molybdenlegerade sorter som t.ex.1.4401 från icke molybdenlegerade sorter som 1.4301. Det finns även manuellt hanterbara röntgenapparater, som kan analysera den kemiska sammansättningen hos metalliska material.

Sätt att skilja mellan rostfritt stål och andra metaller på byggarbetsplatsen



För att skilja molybdenlegerade sorter som 1.4401 eller 1.4404 (till vänster) från sina icke-molybdenlegerade motsvarigheter 1.4301 eller 1.4307 (till höger) finns särskilda testvätskor.

Färg

Rostfritt stål och vanligt kolstål kan ha liknande färg t.ex. när de är nyligen bearbetade, klippta eller avslipade, och det är då svårt för ett otränat öga att se skillnaden.

Täthet

Det är mycket liten skillnad i täthet mellan rostfritt stål och kolstål. Aluminiumlegeringar har ungefär en tredjedel av tätheten hos stål.

Det finns elektrokemiska testmetoder som är lätta att använda för att bestämma om ett rostfritt stål är molybdenlegerat (till vänster) eller inte (till höger).

Magnetism

Ferritiska och duplexa rostfria stål är magnetiska. Austenitiska rostfria stål i glödgat utförande (mjukt) är inte magnetiska, men kan få vissa magnetiska egenskaper när de är kallbearbetade. Produkter som formats till komplicerade tvärsektioner kan ha en ojämnt fördelad magnetism, vilken blir mera markerad i hörn, nära borrade hål eller maskinbearbetade ytor. Denna ojämna fördelning kan ofta vara användbar för att få bekräftat att ett stål är austenitiskt, eftersom denna varierande inverkan på en magnet inte uppträder hos andra typer av rostfritt stål, kolstål eller metaller som aluminium.

För att göra en fullständig undersökning av en legering finns särskilda manuella instrument som kan visa materialets kemiska sammansättning.

Korrosionshärdighet

En stor droppe av kranvatten som lämnas på en stålyta över natten kommer normalt att resultera i en rostfläck på ett kolstål eller ett låglegerat stål, men inte på ett rostfritt stål.

7.5 Märkning

Vanligtvis är valsningsriktningen markerad på den avrivbara plastfilmen. Man bör vara noggrann med att alla exponerade ytor på komponenterna tillverkas och monteras så att valsnings- eller slipningsriktningen hela tiden är densamma.

Alla komponenter som skall lagras eller monteras tillsammans på arbetsplatsen skall tilldelas en monteringsmarkering, som kan vara gemensam för identiska komponenter i en tillverkningspost. Varje komponent bör vara märkt med sin monteringsriktning, om detta inte klart framgår av dess utförande. Markeringsfärg som innehåller klorider eller sulfider bör inte användas.

Markeringarna bör om möjligt placeras så att de kan synas både i lager och efter montage. De markeringar som gjorts på skyddsplasten på det rostfria stålet kommer att försvinna när plastfilmen avlägsnas. Under förutsättning att man kontrollerat att komponenterna har monterats korrekt i avsett läge, kan man sedan lita på ritningsbeskrivningarna för att spåra monterade komponenter.

Särskilda åtgärder kan krävas om markeringarnas placering kan inverka negativt på det slutliga utseendet. Observera att markeringar på skyddsfilmen kan ge genomslags- eller dupliceringseffekt på den rostfria stålytan. Det är därför lämpligt att först göra ett test på ett plåtavklipp eller kontakta leverantören av skyddsfilmen för råd.

Avrivbar plastfilm indikerar vanligen valsningsriktningen

8 Sätt för uppförande

Uppförande av stålkonstruktioner bör utföras i enlighet med monteringsbeskrivningarna och hela tiden skall stabiliteten säkras.

Konstruktioner av rostfritt stål kräver vanligen ingen särskild teknik för uppförandet under förutsättning att man vid tillverkningen av komponenterna varit noggrann med att dessa är raka och utan större avvikelser vid fogar på grund av svetsdeformationer (i annat fall kommer monteringsproblem att uppstå med åtföljande dyrbara korrigeringsåtgärder). Under hela montagearbetet bör stålkonstruktionens stabilitet säkras för tillfälliga belastningar, inklusive från monteringsutrustning eller dennas användning och mot påverkan av vindlaster innan stålkonstruktionen är färdigmonterad.

Alla tillfälliga stagningar och stöd bör lämnas kvar tills montaget har kommit tillräckligt långt så att de kan avlägsnas utan risk.

Varje del i stålstrukturen bör bli injusterad i sitt läge så snart det är praktiskt möjligt vid uppförandet och slutmonteringen bör sedan ske så snart som möjligt. Man bör inte göra fogarna permanenta förrän en tillräckligt stor del av strukturen har justerats på plats, vågrätt, vertikalt och tillfälligt fixerad så att den inte kommer ur läge under det fortsatta montaget eller inpassningen av resterande delar av stålstrukturen.

Lägesjusteringar av stålstrukturen och brister i passningen av fogar kan åtgärdas med mellanlägg. Dessa bör säkras på plats där det är risk att de kan lossna. För strukturer av rostfritt stål bör mellanläggen också vara av rostfritt stål. De bör ha jämförbar hållbarhet som stålstrukturen och ha en minsta tjocklek av 2 mm vid utomhusmiljö. Om man använder mellanlägg för att lägesjustera strukturer av ytbelagda material, bör mellanläggen vara belagda på ett liknande sätt för att behålla den specificerade livslängden.

Tekniken for montage av konstruktioner av rostfritt stål är i huvudsak densamma som den för kolstål.

9 Svetsning på byggarbetsplatsen

Om svetsning skall utföras på byggarbetsplatsen krävs särskilda svetsprocedurer. PrEN 1090-2 ger utförliga anvisningar för svetsning, inklusive en förteckning över alla gällande europeiska svetsstandarder. EN 1011-3 [9] ger mycket användbar information om bågsvetsning av rostfria stål.

Rostfria stål kan svetsas mot kolstål under förutsättning att man använder särskild svetsteknik och tillsatsmaterial (se även under avsnitt 12) [10]. Under alla förhållanden bör en specifikation av svetsproceduren finnas (WPS). Denna bör vara grundval för monteringsbeskrivningen och baseras på en lämplig kvalitetsgodkänd svetsprocedur (WPQR).

Svetsning på byggarbetsplatsen av en swimmingpool av rostfritt stål

10 Ytskydd

Ytskydd kan föreskrivas för att skydda mot skador och förhindra kontaminering under tillverkning, transport, lagring på byggarbetsplatsen och montering. Ett ytskydd kan minimera och i vissa fall helt eliminera behovet av rengöring före överlämnandet till kund.

Komponenter för vilka utseendet är utan betydelse, t.ex. dolda strukturelement, behöver minimalt skydd. Ytskador är mindre kritiska och behöver inte nödvändigtvis minska det rostfria stålets härdighet mot atmosfärisk korrosion. Kontaminering, särskilt av kolstål, kommer att orsaka fläckar då kolstålet rostar. Om en sådan försämring av ytan inte har någon betydelse, krävs föga skydd annat än att följa allmän god praxis för hanteringen.

För komponenter av rostfritt stål där utseende är väsentligt, t.ex. för fasadplåt och väggpaneler, är det viktigt att ytorna blir effektivt skyddade. Till skillnad mot kolstål kan inte ytskador döljas med ett lager målarfärg. Detta är särskilt betydelsefullt för mönstrade, färgade eller slipade ytor, eftersom det vanligen inte är möjligt att reparera defekter på byggarbetsplatsen. Väl förberedda instruktioner i monteringsbeskrivningarna är mycket viktiga och personalen måste vara kunnig och väl förtrogen med hantering och montering av sådana komponenter.

Ytskydd har vanligen formen av en självhäftande plastfilm. Filmen bör vara lätt att lägga på, skydda effektivt och kunna avlägsnas utan att kvarlämna rester på ytan.

Leverantören av plastfilmen bör kontaktas för råd om valet av plastmaterial, typ av häftningsmedel och längsta tid som kan tillåtas innan plastfilmen måste avlägsnas. Förlängd exponering för värme, solljus eller

tryck kan försvåra avlägsnandet av filmen och lämna rester av klister på det rostfria stålets yta, vilket kan medföra problem vid rengöring. Detta blir ett större problem om byggnaden är belägen i en del av världen med starkt solsken.

Leverantörer av plastfilm brukar ge en garantitid av 6 månader både mot försämring av vidhäftningen och av plastmaterialet (räknat från tillverkning hos leverantören till avlägsnandet av filmen på arbetsplatsen).

För utomhusanvändning bör filmen vara av UV-härdig typ, som behåller sina egenskaper och inte blir spröd (till vänster). Plastfilm avsedd för inomhusbruk som exponeras för solljus under en längre period kan bli svår att avlägsna utan att lämna rester av lim på de rostfria ytorna som blir tidsödande att rengöra (till höger).

Det är i allmänhet tillrådligt att specificera den lägsta nivå på vidhäftning som kan tillåtas för att för svara mot projektets behov. Om det inte finns någon tidigare erfarenhet som kan vara till hjälp för sådana beslut, kan man utföra prov med olika material under simulerade förhållanden.

Om monteringsarbeten fortsätter i närheten av den färdigställda konstruktionen av rostfritt stål sedan skyddsfilmen rivits bort, bör man överväga att lägga på en ny skyddsfilm på känsliga ytor tills allt montagearbete i närheten är färdigt.

Det är ett nära samband mellan film och typ av vidhäftning, vidhäftningsnivå och filmtjocklek. Följande faktorer behöver övervägas när man bestämmer sig för den mest kostnadseffektiva kombinationen:

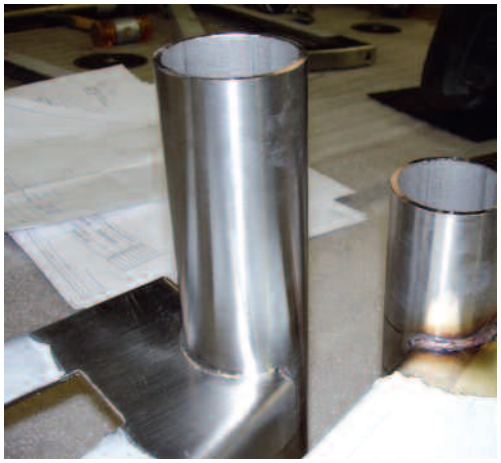
- nivån på det mekaniska skydd som krävs med hänsyn till omfattningen av hantering, slitage eller stötar vid tillverkningen, under transporten och på arbetsplatsen
- skydd mot föroreningar i luft och vatten, som t.ex. alkaliskt cementdamm från byggarbetsplatsen eller surt regn
- krav på att inte påverkas av UV-ljus under lagring och efter montering
- typ av yta som behöver skyddas (nödvändig vidhäftningsnivå är beroende av kontaktytan och plåttjockleken)
- kostnaden.

Under särskilda förhållanden kan sannolikheten för fysiska skador från annat konstruktionsarbete minimeras genom att skärma av arbetsområdet och bestämma en skyddszon runt detta, kanske med ett särskilt tillstånd för andra arbeten som måste äga rum inom området.

Skyddsfilmer kan ha lagts på rostfritt stål för att fungera som smörjmedel och ytskydd under formning och tillverkning. Film som används för arkitektoniska komponenter måste vara lämpade att vara kvar på ytan under längre tid utan att förlora sina egenskaper vid exponering för yttre miljö och solsken. I vissa fall, t.ex. för tjockare och tyngre detaljer, kan dubbla lager film läggas på som ett extra skydd.

Filmen kan behöva avlägsnas delvis för att tillåta en lokal svetsning, men sådana ytor bör efter en rengöring skyddas på nytt med lappar av motsvarande filmmaterial. Skyddsfilmen bör sitta kvar så länge som möjligt, att ta bort den fullständigt bör lämpligen endast ske strax före överlämnandet till kunden. Genom att börja avrivningen högst upp på bygg-

naden och arbeta sig nedåt mot grunden, kommer all smuts eller skräp att falla på de skyddade lägre skikten.



Avrivbar plastfilm kan lämnas kvar på ytan under de flesta formnings- och installationsarbeten. För svetsning och efterarbeten av fogen kan det vara tillräckligt att endast ta bort plastfilmen lokalt.

11 Rengöring före överlämnandet

Om det rostfria stålet utgör en del av den ”dolda” strukturen blir varje rengöring, om den behövs, minimal. Men avlagringar av smuts eller föroreningar bör ändå avlägsnas från stålets yta.

Ytor som skyddats av en självhäftande plastfilm behöver normalt inte någon rengöring.

Om de rostfria ytorna inte har skyddats av sådan film eller lämnats exponerade under någon tid sedan filmen avlägsnats, bör de alltid rengöras före överlämnandet för att få maximal korrosionshärdighet och ett tilltalande utseende.

Olika rengöringsmetoder används beroende på komponentens ytfinish, funktion och risk för korrosion. Dessa metoder bör finnas bilagda som arbetsbeskrivningar i den allmänna monteringsbeskrivningen.

En vanlig metod för rengöring av kallvalsad (2B) rostfri plåt är:

- skölj med vatten för att avlägsna lös smuts
- tvätta med vatten tillsatt med tvål, diskmedel eller 5%-ig ammoniaklösning och använd vid behov en mjuk långfibrig borste
- skölj väl med rent vatten
- om nödvändigt, avlägsna vattnet med gummiskrapa och överlappande drag, arbeta uppifrån och ned.

Inga rengöringsmaterial eller borstar som används får innehålla eller kvarlämna klorider.

Vid tvättning av slipade ytor bör rengöringsrörelserna ske i samma riktning som slipränderna.

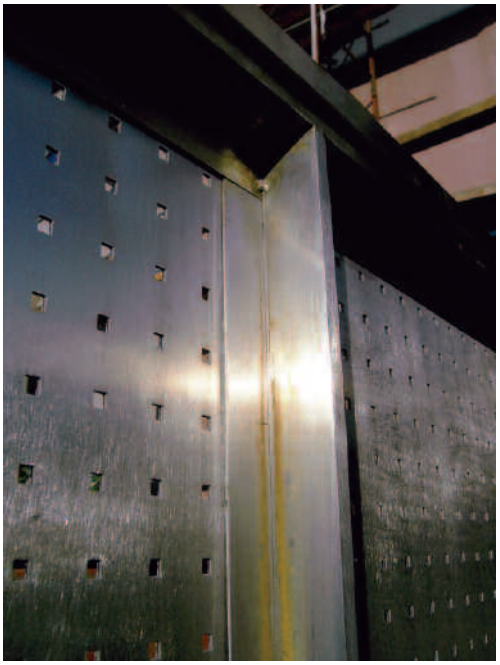
Om man misstänker järnkontaminering, kan detta upptäckas och avlägsnas på byggnadsplatsen; ASTM A380 [11] beskriver en lämplig kontrollmetod. Järnpartiklar som fastnat i ytan kan avlägsnas antingen

genom betning eller genom passivering. I båda fallen utförs först en avfettning (som tar bort olja, fett och andra organiska föroreningar).

Många rengöringsmetoder som används för blankt rostfritt stål bör inte användas för kemiskt färgat/målat rostfritt stål, eftersom de färgade ytorna är mera ömtåliga än stålytan, leverantören bör kontaktas för att ge närmare råd om detta. Skador på färgade ytor kan vanligen inte åtgärdas på byggnadsplatsen, varför planeringen av hantering och montering måste vara särskilt grundlig för att förhindra skador.

De starka syrahaltiga (kloridhaltiga) lösningar som ibland används för rengöring av murverk och keramiska plattor på byggnader får inte tillåtas komma i kontakt med någon metall, inklusive rostfritt stål. Om en sådan förorening ändå sker, måste den sura lösningen tvättas bort omedelbart med rikliga mängder vatten. Om det är praktiskt möjligt bör arbetsoperationerna göras i en sådan ordning, att varje keramisk platta är infäst och rengjord innan angränsande komponenter av rostfritt stål som t.ex. fotpaneler eller sparkplåtar installeras. I annat fall måste man vidta åtgärder för att förhindra avrinning av överskottsvätskor i närheten av och ovanför områden, där komponenter av rostfritt stål har monterats. Strukturelement av rostfritt stål som gjutits in i betong kommer i direkt kontakt med alkaliska produkter, och konsekvenserna av detta bör uppmärksammas.

Man måste vara noggrann med att varje rengöringsmaterial eller sköljmedel som används inte skadar omgivande material t.ex. murverk, andra metaller, isolering eller tätningsmaterial [12, 13].



Lokala rostfläckar orsakades av järnpartiklar från en slipskiva, som tidigare använts på kolstål (till vänster). Om kontaminering med järn har uppstått, kan denna avlägsnas genom betning på byggnadsplatsen (till höger) [12].

12 Kontakt mellan olika metaller

Om olika metaller står i kontakt med varandra i närvaro av fukt, finns risk för galvanisk korrosion. För att undvika detta bör man, om så är möjligt, undvika direktkontakt mellan rostfria stål och andra metaller och legeringar. Om sådan kontakt inte kan undvikas, är det allmän god praxis att lägga en isolering mellan materialen, även om detta inte alltid är nödvändigt i svagt aggressiva miljöer, och ibland inte praktiskt möjligt. Som ett alternativ kan det var möjligt att kringgå risken för korrosion genom att förhindra inträngning av vatten, som annars kunde fungera som elektrolyt.

Vilken metod som skall väljas för att undvika elektrolytisk kontakt eller förhindra inträngning av vatten beror på vilken detalj det gäller och bör diskuteras med leverantören av rostfritt stål. Men dessa metoder kan också vara svåra att genomföra på ett tillförlitligt sätt och kräver noggrann uppmärksamhet på detaljerna. Bilden på nästa sida visar i detalj isoleringen av ett skruvförband tillsammans med installationsanvisningar.

Det är viktigt att använda fästelement av rostfritt stål till komponenter av rostfritt stål (jmfr. boxen nedan).

Om rostfritt stål skall svetsas mot kolstål måste det korrosionsskydd som lagts på kolstålskomponenten utökas över den rengjorda svetszonen och åtminstone 20 mm in på det rostfria stålet, och med en lämplig överlappning av korrosionsskyddet på kolstålssidan.

Galvanisk korrosion

Om två olika metaller befinner sig i kontakt med varandra i samma elektrolyt, kommer en elektrisk ström att vandra från den mindre ädla metallen (”anoden”) till den ädlare metallen (”katoden”), varvid den mindre ädla kommer att korrodera i en högre hastighet än om metallerna inte varit i kontakt. Detta kallas galvanisk (bimetallisk) korrosion. Rostfria stål utgör vanligen katod vid galvanisk kontakt och det är vanligen den andra metallen som kommer att korrodera kraftigare.

Typiska elektrolyter som kan finnas i byggnadskonstruktioner är bildade av regn eller kondens. Korrosionshastigheten beror av relationen mellan storleken på ytorna som är i kontakt, temperaturen och elektrolytens sammansättning. Hur olika metaller uppför sig vid galvanisk kontakt i lantmiljö, stadsmiljö och kustnära miljö finns dokumenterat t.ex. i BS PD 6484 Commentary on corrosion at bimetallic contacts and its alleviation [14].

I konstruktioner av rostfritt stål bör korrosionshärdigheten hos fästelementen vid fogen vara minst lika stor som hos det fogade rostfria stålet. Ett vanligt misstag är att inte använda fästelement av rostfritt stål, t.ex. galvaniserade skruvar eller nitar av aluminium, för fogning av komponenter av rostfritt stål. Ju större ytan är hos den ädlare katoden i förhållande till anodens, desto kraftigare blir det galvaniska korrosionsangreppet. Alltså, vid ett ogynnsamt areaförhållande, då ett ädlare rostfritt stål fogas samman med ett mycket mindre ädelt material som t.ex. nitar av aluminium, blir resultatet ett kraftigt angrepp på nitarna. På samma sätt kan galvaniserade skruvar, som annars skulle ha en livslängd på ett tiotal år, korrodera mycket snabbt om de används för att fästa plåt av rostfritt stål. Dessutom kommer den rost som bildas vid sådan korrosion att kontaminera det rostfria stålet och orsaka fläckar som kan initiera punktfrätning. Det är alltså nödvändigt att använda fästelement av rostfritt stål för fogning av komponenter av rostfritt stål.

Observera att galvanisk korrosion sällan är något problem när olika sorters rostfritt stål står i kontakt med varandra.

Skruvar av stål (ej rostfritt) i en väggpanel av rostfritt stål angrips av accelererad och kraftig korrosion.

Installationsanvisningar:

1. Vid monteringen är det viktigt att installera isoleringsmaterial som detaljbilden visar och undvika att det blir skadat.

2. I allmänhet ingår åtskilliga skruvar i en fog. I sådana fall bör hålen i plåtarna först vara noggrant injusterade över varandra med hjälp av lämpligt driftverktyg eller brytspak för centrering.

3. För ett förband med en ensam skruv kan hålen i plåtarna inte inpassas och hållas fixerade med sådana verktyg. I detta fall måste man använda andra metoder för att hålla plåtarna i läge medan skruven sätts in. Det är inte lämpligt att tvinga plåtdelarna i läge genom att pressa skruven genom hålet, då detta kan skada den isolerande bussningen kring skruvkroppen.

4. Innan skruven monteras måste de isolerande tätningarna vid varje hål ha placerats i läge. Detta kan innebära att tätningarna måste fixeras med ett lim, som inte med tiden försämrar egenskaperna hos isoleringen.

5. Efter lägesjusteringen av plåtarna skall hålen kontrolleras så att de passar tillräckligt väl mitt för varandra så att den isolerande bussningen runt varje skruvkropp inte skadas då den sätts in.

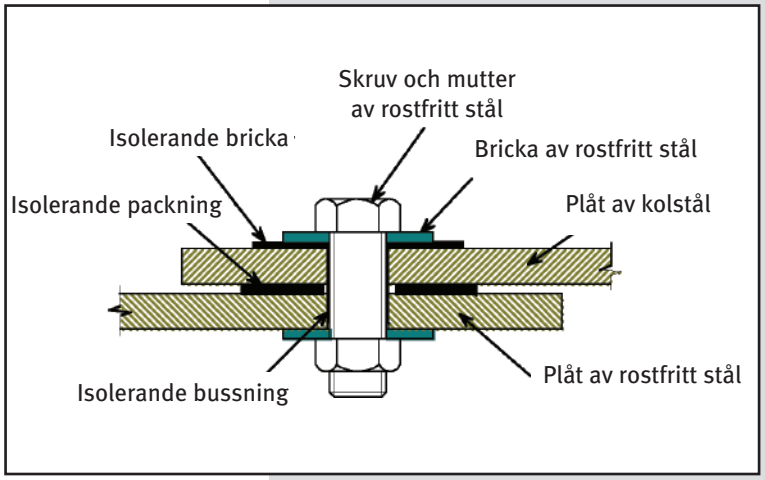
6. Det detaljutförande som används skall säkra att det blir tillräckligt spelrum mellan skruvkroppen och hålkanterna för att ge plats för tjockleken hos den isolerande bussningen, inklusive motsatta tillverkningstoleranser och eventuell återstående avvikelse från en perfekt passning av hålen i plåtarna som skall fogas samman. Detta kan kontrolleras genom att provmontera en typisk fog på arbetsplatsen före det slutliga montaget.

7. Då samtliga skruvsatser har monterats skall de inte direkt dras åt helt förrän alla skruvar i förbandet har kommit på plats. Därefter skall de dras åt i en kontrollerad ordningsföljd med början från gruppens mitt med förflyttning utåt.

8. Man bör vara noga med att inte dra åt skruvarna för hårt, eftersom det kan resultera i att de isolerande packningarna och brickorna kläms ihop och skadas. För att kontrollera vridmomentet kan det bli nödvändigt att använda en momentnyckel, eller prova ut en noggrann teknik med hjälp av provmontering med en skruvnyckel av lämplig storlek.

9. Efter monteringen, eller efter någon tids användning, är det möjligt att testa tillståndet hos isoleringen med en elektrisk isolationsmätare eller megger. Men detta kan endast ge pålitliga resultat under helt torra förhållanden och om det inte finns någon alternativ strömledande krets genom andra delar av stålkonstruktionen.

Brickor av rostfritt stål och isolerande bussningar bryter den galvaniska kretsen och förhindrar bimetallisk korrosion.



13 Montering av fasadelement

13.1 Enhetlig yta

Det är särskilt betydelsefullt att man tillämpar lämpliga lagrings- och hanteringsrutiner för komponenter av tunnväggigt material eftersom det är mera känsligt för skador.

Mycket små ändringar av tillverkningsprocessen kan resultera i hårfina variationer i ytfinishen. Till exempel kan material som polerats med ett nyinsatt slipband få ett något annorlunda utseende än material som polerats med ett äldre band. Det är därför tillrådligt att se till att paneler som monteras intill varandra kommer från material som legat nära varandra i tillverkningsprocessen. Komponenter som fasadpaneler eller kassetter bör vara specificerade och tillverkade så att de kan monteras på ett enhetligt sätt, så att valsningsriktningen hos det ursprungliga plåtmaterialet blir riktad antingen uppåt eller nedåt, men inte åt båda hållen. Det är därför viktigt att specifikationerna för tillverkningen föreskriver att man vid valsningen märker ut valsningsriktningen på baksidan av den rostfria plåten, både på panelen och på den skyddande plastfilmen (den senare har vanligen förtryckta markeringar på ytan). Varje panel som installerats i fel riktning kommer att reflektera ljuset annorlunda under vissa ljusförhållanden, och det kommer att synas som avvikelser på fasaden. Denna regel gäller för slät, polerad, mönstrad och färgad ytfinish.

13.2 Planhet

Skruvar man fast paneler av rostfritt stål för hårt kan det medföra att panelen blir skev. Intryckningar på plåten vid infästningspunkterna kan undvikas genom att

- använda större godstjocklek på plåten
- placera förstärkande brickor under skruvhuvudena
- använda 'hattprofiler' på baksidan av den rostfria plåten (muttern fästs mot hattprofilen så att skruvens dragkraft fördelas över en större yta av plåten)
- pinnsvetsa. Pinnskruvar kan svetsas mot rostfri plåt i de flesta tjocklekar, men viss lokal missfärgning genom uppvärmning-

Att kombinera plåt från olika tillverkningsposter kan resultera i ett oenhetligt utseende.

Användning av rostfritt stål från samma leverantör och samma tillverkningspost säkrar ett enhetligt utseende hos fasadytan.

Uppstyvning av plåtkanterna minskar risken för optisk oplanhet

en är oundviklig. På tunna material kan en 'teleskopeffekt' eller ett 'avtryck' synas, särskilt på ytor med hög glans. Det är viktigt att minimera detta, vilket kan ske genom att använda en större godstjocklek och anpassa skruvdimension och inställningar.

Paneler av tunn rostfri plåt med stora ytor kan bli känsliga för optisk deformation eller s.k. 'oil canning'-effekt som från en tunn oljefilm. Arkitektoniska utsmyckningar med breda profiler eller plana ytor är särskilt känsliga. Ju blankare ytor desto större blir kraven på planhet och risken för oil canning ökar. Denna yteffekt kan ha ett antal orsaker, t.ex. oplanhet från början, men även från klippnings-, formnings-, svetsnings-, hanterings- och monteringsoperationer. I samband med formning kan tryckspänningar bildas i panelens längdriktning, vilket också kan resultera i elastisk deformation av plåten.

Oil canning kan undvikas genom att

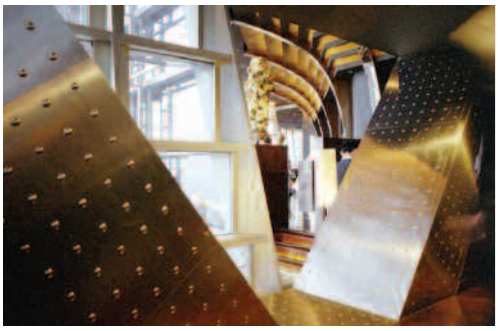
- ge panelerna en svagt konkav yta, för att eliminera alla plana reflekterande ytor
- använda ett styvare material som stöd på baksidan av tunn rostfri plåt
- använda paneler med ett grunt formpressat utförande
- dela upp den reflekterande ytan genom att använda mönstrad rostfri plåt eller använda en mindre reflekterande ytfinish, eller en kombination av bägge
- föreskriva en relativt tjock plåt som inte är lika känslig för buckling.

Det är inte alltid möjligt att upptäcka oil canning när plåten är försedd med vidhäftande skyddsfilm.

Austenitiska rostfria stål har lägre värmeledningsförmåga och större värmeutvidgning än kolstål, vilket kan orsaka lokala spänningar och resultera i buckling. Man rekommenderar därför att inte göra paneler av rostfritt stål alltför breda och att ge utrymme för termisk expansion. Stora paneler brukar fixeras i en punkt med ett hål med snäv tolerans och övriga fästpunkter med uppslitsade hål.

13.3 Renhet

Tunn rostfri plåt har ofta en förstklassig ytfinish. För att undvika fingermärken bör man använda rena linnehandskar när man hanterar sådant material. Om det uppstår märken kan de avlägsnas med ett milt organiskt lösningsmedel följt av tvättning med en varm diskmedelslösning. Ibland kan det vara tillräckligt att använda diskmedelslösningen. En noggrann sköljning med rent vatten och torkning avslutar rengöringen.



Genom att använda paneler med mönstrad eller på annat sätt strukturerad yta reduceras risken för optisk oplanhet.

Checklista:

Värdefull kommunikation mellan konstruktör och tillverkare

För att säkerställa samförstånd om nyckelfrågorna mellan arkitekt eller konstruktör å ena sidan och byggledare eller komponenttillverkare å andra sidan, måste en kort checklista över de vanligaste diskussionsfrågorna uppställas:

- Har den rostfria stålsorten blivit klart specificerad med standardbeteckningar enligt EN 10088 -1 [15]?
- Har ytfinishen beskrivits enligt definitionerna i EN 10088-2 [16] och har man tagit fram provytor som grund för överenskommelse mellan arkitekt och leverantör?
- Har man försäkrat sig om att material som skall användas för betydelsefulla och synliga komponenter kommer att vara från en och samma tillverkningspost?
- Har man vidtagit åtgärder för att dekorativa komponenter kommer att tillverkas konsekvent med anpassning till valsningsriktningen?
- Har konstruktionen utförts så att fickor undviks där smuts och fukt kan ackumuleras?
- Har tillverkaren visat att han har erfarenhet av rostfritt stål från tidigare arbeten?
- Håller tillverkaren arbeten med rostfritt stål avskilt från kolstål och använder han olika handverktyg för dessa?
- Är det säkerställt att endast fästelement av rostfritt stål används i kontakt med rostfritt stål?
- Där det finns bimetallisk kontakt (t.ex. rostfritt stål mot kolstål, rostfritt stål mot aluminium...), har risken för galvanisk korrosion eliminerats, t.ex. genom att undvika varje elektriskt ledande kontakt mellan de två materialen?

En mönstrad yta av rostfritt stål garanterar en jämn yta och döljer bucklor effektivt.

14 Fästelement

Att använda fästelement av rostfritt stål på ett riktigt sätt betyder mycket för hur den installerade komponenten kommer att fungera. Detta är särskilt viktigt vid åtdragning och risk för hopskärning. Skärning kan inträffa när oxidfilmen på ytan skadas genom friktionen mellan metallytorna. Det kan då uppträda en form av svetsning i fast fas (då material överförs från en yta till en annan). Ytan skadas, delarna skär ihop och komponenterna sitter fast. Detta kan inträffa när skruv och mutter av rostfritt stål utsätts för höga vridmoment vid åtdragningen.

Normal omsorg bör användas för hantering av fästelement för att hålla gängorna rena och fria från smuts, särskilt fet smuts, grus eller sand, och även skydda dem från skador. Om gängor med sand eller grus dras åt ökar risken för hopskärning avsevärt.

Sätt att reducera risken för skärning inkluderar:

Använd rullade gängor
Rullade gängor är mindre känsliga för skärning än skurna gängor eftersom de har en jämnare yta och materialets strukturriktning följer gängorna i stället för att gå tvärs över som för skurna gängor.

Dra åt med rätt vridmoment
För hård åtdragning ökar risken för skärning; skruvar bör dras åt med korrekt vridmoment genom att använda momentnyckel.

Smörjning
Vissa smörjmedel som lagts på gängorna före hopsättningen kan minska risken för skärning. Det finns kända smörjfetter som innehåller mjuka metaller, oljor, mm. Men infettning av skruvarna kan också medföra att de förorenas av smuts och vållar problem vid lagring. Det finns skruvar av rostfritt stål med ett extra ytskikt av zink, som också har en smörjande effekt.

Anpassad hårdhet
Risken för skärning kan också minskas genom att man använder olika standardsorter av rostfritt stål med annorlunda sammansättning, kallhärdningsegenskaper och hårdhet (t.ex. typ A2-C4, A4-C4 eller A2-A4) för kombinationen skruv-mutter enligt EN ISO 3506-1 och -2 [17]. I svårare fall kan en särskilt starkt kallhärdande rostfri sort användas för den ena komponenten eller en hård ytbeläggning, t.ex. genom nitrering eller hårdförkromning. Observera att om man använder skilda metaller eller ytbeläggningar är det viktigt att kontrollera att önskad korrosionshärdighet behålls.

Endast fästelement av rostfritt stål får användas för paneler av rostfritt stål för att undvika galvanisk korrosion.

Fästelement av rostfritt stål kan vara en dekorativ detalj

15 Referenslista

[1] CUNAT, Pierre-Jean, "Stainless Steel as a Lightweight Material for the Building Envelope", *Proceedings of the conference Stainless Steel in Structures*, Bryssel: Euro Inox, 2000; även tillgänglig online på www.euro-inox.org

[2] *Dimensionering av konstruktioner i rostfritt stål, Tr*edje upplagan (Byggserie, vol. 3), Luxemburg/London: Euro Inox och The Steel Construction Institute, 2006.

[3] *prEN 1090 – 1 Bärande komponenter av stål eller aluminium – Allmänna, leveransbestämmelser,* september 2004.

[4] *prEN 1090 – 2 Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner – Del 2: Tekniska krav för utförande av stålkonstruktioner,* april 2005.

[5] *ENV 1090 – 6, Execution of steel structures. Supplementary rules for stainless steel,* january 2000

[6] *prEN 1991, Eurokod 1: Laster på bärverk – Del 1-6: Allmänna laster – Last under byggskedet.*

[7] *Tables of Technical Properties* (Materials and Applications Series, Volume 5), Luxembourg: Euro Inox 2004; även tillgänglig som sökfil (på svenska) online på www.euro-inox.org

[8] En demonstration av god praxis visas på videon *Stainless Steel against Corrosion,* tillgänglig från Euro Inox på CD-ROM och DVD.

[9] *SS-EN 1011-3, Svetsning. Rekommendationer för svetsning av metalliska material – Del 3: Bågsvetsning av rostfritt stål,* CEN, 2000

[10] CUNAT, Pierre-Jean, *Welding Stainless Steel* (Materials and Applications Series, Volume 3), Luxembourg: Euro Inox 2000; Även tillgänglig online på www.euro-inox.org

[11] *ASTM A 380, Practice for cleaning and descaling stainless steel parts, equipment and systems,* ASTM, 1994; Även tillgänglig online på www.euro-inox.org

[12] CROOKES, Roger, *Betning och passivering av rostfritt stål (S*erien: Material och användningsområden, volym 4), Luxembourg: Euro Inox 2004

[13] *Rengöring och underhåll av rostfritt stål inom arkitekturen,* Luxxembourg: Euro Inox 2002

[14] *BS PD 6484, Commentary on corrosion at bimetallic contacts and its alleviation,* British Standards Institute, 1980; Även tillgänglig online på www.euro-inox.org

[15] *SS-EN 10088-1, Rostfria stål – Del 1: Förteckning över rostfria stål.* CEN 2005

[16] *SS-EN 10088-2, Rostfria stål –Del 2: Tekniska leveransbestämmelser för plåt och band avsedda för allmänna ändamål,* CEN 2005

[17] SS-*EN ISO 3506, Fästelement – Hållfasthetsfordringar för fästelement av korrosionsbeständigt rostfritt stål – Del 1: Skruvar och pinnskruvar, Del 2: Muttrar,*CEN, 1998

euro inox
The European
Stainless Steel
Development Association

ISBN 978-2-87997-251-0

Diamant Building • Bd. A. Reyers 80 • 1030 Bryssels • Belgien • Tel +32 2 706 82-67 • Fax -69 • e-mail info@euro-inox.org • www.euro-inox.org