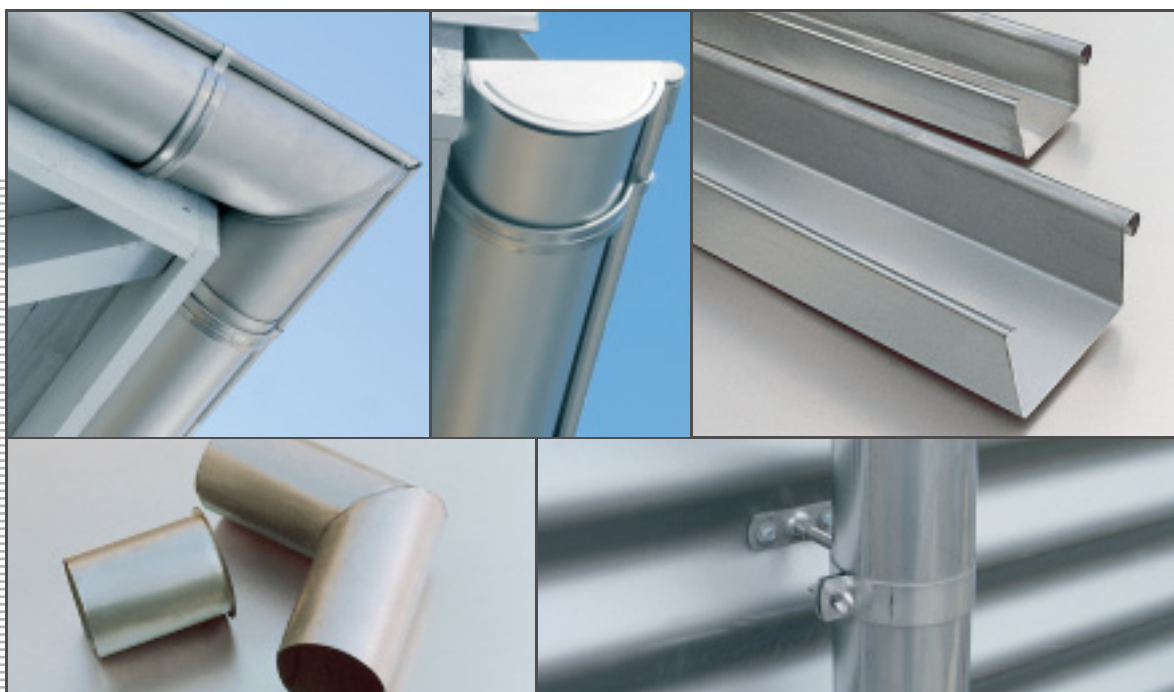


Avvattningssystem av rostfritt stål för tak



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.

Ordinarie medlemmar

Acerinox,

www.acerinox.es

Outokumpu,

www.outokumpu.com

ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni,

www.acciaiterni.com

ThyssenKrupp Nirosta,

www.nirosta.de

Ugine & ALZ Belgium

Ugine & ALZ France

Groupe Arcelor, www.ugine-alz.com

Associerade medlemmar

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

Informationsstelle für nichtrostende Stähle

SWISS INOX, www.swissinox.ch

Institut de Développement de l'Inox (I.D.-Inox),

www.idinox.com

International Chromium Development Association

(ICDA), www.chromium-asoc.com

International Molybdenum Association (IMOA),

www.imoa.info

Nickel Institute,

www.nickelinstitute.org

Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS),

www.puds.com.pl

Information om publikationen

Avvattningssystem av rostfritt stål för tak
Första upplagan, 2005 (Byggserie, volym 8).
ISBN 2-87997-156-X
© Euro Inox, 2005

Engelsk version: ISBN 2-87997-094-6
Finsk version: ISBN 2-87997-157-8
Fransk version: ISBN 2-87997-151-9
Holländsk version: ISBN 2-87997-154-3
Italiensk version: ISBN 2-87997-152-7
Polsk version: ISBN 2-87997-158-6
Spansk version: ISBN 2-87997-153-5
Tysk version: ISBN 2-87997-155-1

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

Gert Bröhl, Köln, Tyskland (innehåll och text)
circa drei, München, Tyskland (layout och teckningar)
Sten von Matern Consulting, Enköping, Sverige
(översättning till svenska)

Omslagsbilder:
Kent Lindström/Fotografen i Avesta AB, Avesta (överst till vänster, överst i mitten),
Brandt Edelhaldach GmbH, Köln (överst till höger, nederst till vänster),
Spengler Direkt, Ermatingen (nederst till höger)

Innehåll

1	Introduktion	2
1.1	Funktionella aspekter på avvattning av tak	2
1.2	Avvattningssystem som arkitektoniskt särdrag	3
1.3	Miljökvaliteter	4
2	Val av material	5
2.1	Rostfritt kromstål	5
2.2	Rostfritt krom-nickelstål	5
2.3	Rostfritt krom-nickel-molybdenstål	6
3	Ytfinish	7
3.1	Valsad standardyta	7
3.2	Matterad yta	8
3.3	Borstad och polerad	8
3.4	Förtennad	9
3.5	Blankglödgad	10
3.6	Färgad	10
4	Användningsområden	11
4.1	Olika takformer	11
4.2	Avvattningssystem för tak med bitumenbaserat tätskikt	12
4.3	Rostfritt stål och historiska byggnader	13
5	Anvisningar för arbete med rostfritt stål	14
5.1	Verktyg och redskap	15
5.2	Formning	15
5.3	Lödning	16
5.4	Limning	17
5.5	Fästanordningar	17
6	Specialtillbehör	18
7	Slutord	20

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 påta sig något ansvar för ekonomisk förlust eller skada på person eller egendom, orsakad av informationen i denna publikation.

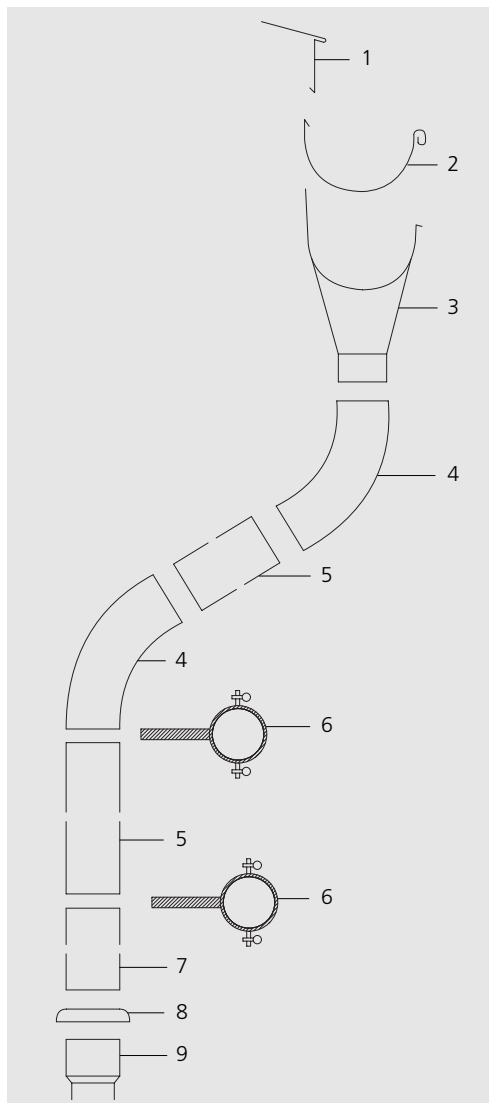
1 Introduktion

Alla tak behöver ett avvattningsystem. Detta gäller för tak med brant eller liten lutning, såväl som för platta tak. Avvattningsystem innefattar rännor och stuprör – runda eller med raka kanter – samt alla nödvändiga tillbehör och fästanordningar för att åstadkomma snabb och framför allt effektiv avrinning av regnvatten eller kondens från takets yta.

Denna publikation är avsedd som ett hjälpmedel att välja mest lämpliga material och ytfinish. För varje land måste naturligtvis hänsyn tas till gällande nationella standard och lokal praxis.

Typiskt exempel på ett system för takavvattning i rostfritt stål

- 1 Takfotsplåt
- 2 Hängränna
- 3 Kupa
- 4 Rörböj
- 5 Mellanstycke
- 6 Svep
- 7 Skarvrör
- 8 Täcklock
- 9 Markrör



Tecknad illustration: Brandt Edeltahldach GmbH, Köln

1.1 Funktionella aspekter på avvattning av tak

Dålig avvattning kan orsaka omfattande skador på en byggnad. Dessa kan uppstå genom olämpligt utförande, korrosion eller materials åldring. Regnvatten som läcker ut genom avvattningsystemet är en vanlig orsak till en rad problem som t.ex.:

- Fuktiga eller ruttnande taksparrar på grund av defekta takfotsbeslag och rännor.
- Skador på underliggande strukturer på grund av läckage.
- Allvarliga skador på bärande konstruktioner och ytmaterial på grund av defekta inre avrinningsystem.
- Fasader kan också bli allvarligt skadade av läckande rörskarvar, rörböjar och stuprör.
- Fula överlappningar och lösa lagningar är inte ovanliga.

Läckor upptäcks inte genast. Det kan ibland dröja år innan tecknen på fuktskador blir synliga. Tills dess har de – ofta dolda – skadorna hunnit bli omfattande och dyra att åtgärda.

Orsakerna till sådana skador kan i hög grad elimineras genom att använda material av högre kvalitet och att arbetet utförs av yrkeskunnigt folk. Rostfritt stål är genom sin överlägsna hållbarhet särskilt lämpligt till system för avvattning av tak. Speciellt i aggressiva miljöer är kostnadsfördelarna med rostfritt stål uppenbara, eftersom materialet har mycket lång livslängd.

För renovering av tak har rostfritt stål ytterligare en fördel genom att det kan användas oavsett vilka andra byggnadsmaterial som använts. Exempelvis förorsakar tätskikt av bitumenbaserat material inte korrosion på rostfritt stål som står i kontakt med dräneringsvatten. Sådan korrosion kan däremot uppstå på andra metaller.

1.2 Avvattningssystem som arkitektoniskt särdrag

Avvattningssystem för tak är inte enbart en praktisk fråga. De behandlas även ofta som ett arkitektoniskt särdrag. När det gäller val av material och utformning av system kan rostfritt stål uppfylla alla krav för design som kan ställas både från kund och arkitekt.



Foton: Binder und Sohn GmbH, Ingolstadt (överst), ULG – Facultés des Sciences Appliquées, Bureau d'études Greisch, Liège, Jean-Luc Deru, DAYLIGHT s.p.r.l., Liège (till vänster)

De markerade vertikala linjerna av stuprören både kontrasterar och kompletterar den vertikala fäsen på den fritt formade fasadytan.

Hängrännor och stuprör av rostfritt stål passar utseendemässigt väl ihop med klassiska fasadmateriäl som trä och tegel.

1.3 Miljökvatiteter

Rostfritt stål är också en mycket miljövänlig produkt. Många villaägare samlar idag upp regnvattnet i tunnor, dammar eller nedgrävda tankar för att använda det till bevattning av rabatter, gräsmattor eller påfyllning av fiskdammar. Tack vare det speciella passiva ytskiktet hos rostfritt stål blir det uppsamlade vattnet inte förorenat. Eftersom det inte reagerar med andra material, kan det inte heller avge några förorenande korrosionsprodukter. De olika byggnadsmaterialens miljöegenskaper får alltmer ökad betydelse som kriterium vid val av material. I vissa länder kräver de nationella normerna att det finns information om miljö- och hälsoaspekterna för byggnadsmaterialen. En del lokala myndigheter har redan begränsat användningen av vissa vanliga byggnadsmaterial eftersom de kan avge oönskat höga halter av metalljoner till dräneringsvattnet och följaktligen även till grundvattnet. Med rostfritt stål kan säkerhetskraven för miljön uppfyllas utan svårigheter. Detta har ännu en gång demonstrerats i en nyligen genomförd fältundersökning som pågått under fyra år och kompletterats med laboratorieundersökningar för stålsorterna

1.4301 och 1.4401¹⁾. Resultaten bekräftar dessa rostfria standardståls opåverkbarhet, vilket även utnyttjats i många andra användningsområden. Detta är en särskilt viktig egenskap som gör stålet lämpligt, t.ex. i livsmedelsindustrin och läkemedelsindustrin, för dricksvattenrening och -lagring, föremål i kontakt med hud samt för kirurgiska inplantat²⁾.

Hållbarhet är en nyckelfaktor vid materialval. Framställningsprocess, användning och återvinning bör ske i ett slutet kretslopp, där miljöpåverkan måste vara så låg som möjligt. Av det rostfria stål som produceras idag är andelen återcirkulerat så hög som 60%³⁾. När ett dräneringssystem av rostfritt stål slutanvänts kan det återcirkuleras till 100%. Den långa livslängden hos materialet är en miljöfördel i sig: Livslängden hos ett tak av rostfritt stål kan vara lika lång som hela byggnaden.

Rostfritt stål är också säkert att arbeta med. Eftersom det inte har några negativa effekter under sin livslängd, kan rostfritt stål anses vara ett ur miljösynpunkt klokt materialval.

¹⁾ D. Berggren et al, Release of Chromium, Nickel and Iron from Stainless Steel Exposed under Atmospheric Conditions and the Environmental Interaction of these Metals. A Combined Field and Laboratory Investigation, Bryssel (Eurofer) 2004 .

²⁾ P-J Cunat, Stainless Steel – The Safe Choice, Luxemburg (EuroInox) 2000 (Environment and Human Health Series, vol.1).

³⁾ Se föredraget "The Recycling of Stainless Steel", tillgängligt på Euro Inox webbsida www.euro-inox.org eller på CD-ROM.

2 Val av material

Rostfritt stål finns i ett hundratal olika sorter⁴⁾. Men för vanliga dräneringssystem behövs endast en handfull användas. Valet är

beroende av de atmosfäriska förhållandena på den aktuella platsen. Vissa lokala sedvänjor kan också spela en roll.

2.1 Rostfria kromstål

Kromstål används för taktäckning. Stålsorten 1.4510 är ett 17-procentigt ferritiskt kromstål, legerat med en mindre mängd titan. Man belägger sedan ytan med tenn. De ferritiska stålen kan lätt skiljas från de austenitiska genom att de är magnetiska.

Omfattande långtidsstudier av kromstålets egenskaper har visat att det har god korrosionshårdighet i mindre förorenad atmosfär, som på landsbygden och i mindre städer.



Foto: Marianne Heil, München

Stålsort 1.4510, förtennat rostfritt stål i lantlig miljö

2.2 Rostfria krom-nickelstål

Ett vanligt använt krom-nickelstål är 1.4301. Detta stål är legerat med krom och nickel, har austenitisk struktur och är omagnetiskt. Det kallas ofta 18/8 eller 18/10⁵⁾ och är den mest använda rostfria stålsorten.

Stålet har en mängd olika användningsområden, vilket klart visas av att det svarar för omkring 70% den totala världsmarknaden för rostfritt stål. Nickelinnehållet i krom-nickelstålet gör det mera korrosionshårt i

⁴⁾ Se "Tables of Technical Properties", Luxemburg (Euro-Inox) 2004

⁵⁾ Det rostfria standardstålet 1.4301 kallas ofta "18/8" eller "18/10" eftersom det innehåller 18 till 19,5 % krom och 8 till 10,5 % nickel. Men det finns ett flertal stålsorter med liknande innehåll vad gäller krom och nickel. Eftersom de också kan ha helt olika innehåll av andra legeringselement och kolhalter, kan de också ha olika tekniska egenskaper. De populära beteckningarna ovan är därför ej lämpliga att använda för identifiering av en viss stålsort. För att undvika missförstånd och reklamationer bör man alltid använda de nummerbeteckningar eller namn som anges i EN 10088.

sura miljöer än de ferritiska kromstålen. Dessutom gör det stålet avsevärt mera lättsvetsat och formbart. Krom-nickelstålen är också lämpliga att använda på landsbygden och i lättare industrimiljö. De finns i ett brett spektrum av ytutföranden.

Användning av stålsort 1.4301 i lättare industrimiljö.



Foto: Spengler Direkt, Ermatingen

Ett avvattningssystem för tak av den rostfria stålsorten 1.4436 i havsmiljö på en ö i Nordsjön.



Foto: Gert Bröhl, Köln

2.3 Rostfria krom-nickel-molybdenstål

Genom att legera stålet med 2 till 2,5% molybden framställs stålsorterna 1.4401 eller dess lågkolhaltiga variant 1.4404. I denna familj ingår också 1.4571, som har stabiliserats ytterligare med titan (men denna stålsort har mindre användning i dräneringssystem för tak). Rostfria krom-nickel-molybdenstål är avsevärt mera korrosionshårdiga än de vanliga standardstålen, varför de är det bästa valet för avvattningssystem i miljöer med hög kloridhalt (t.ex. i kustnära eller starkt industrialiserade områden). Vid behov kan även stålsorter som 1.4436/1.4432 eller rostfria stål med förhöjda molybdenhalter komma i fråga⁶⁾.

⁶⁾ Den exakta kemiska sammansättningen hos de vanliga rostfria stålsorterna, deras mekaniska och fysikaliska egenskaper finns i "Tables of Technical Properties", som finns på Euro Inox webbsida www.euro-inox.org.

3 Ytfinish

Man kan knappast säga att antalet ytutföranden av rostfritt stål är begränsat. Urvalet är i stället extremt brett, från blankt, närmast spegelblankt, till matt, mönstrat och färgat⁷⁾. De som beskrivits nedan är de vanligaste

ytutförandena hos de fabriksstillverkade tillbehören för tak.

Som regel gör en slätare och blankare yta att vidhäftningen av smuts minskar och att den är lättare att hålla ren.

3.1 Valsad standardyta

Den glättvalsade standardytan, vanligen med beteckningen 2B, används ofta för dräneringssystem till tak. Utseendet kan närmast beskrivas som glansigt med lätt mjölkig ton och det harmonierar väl med moderna byggmaterial. Dess mattare motsvarighet har beteckningen 2D.

I modern arkitektur ger ett avvattningssystem av glättvalsat rostfritt stål en intressant kontrast, när det används i kombination med färgat glaserat taktegel eller glas. Denna glansiga yta är karakteristisk för rostfritt stål

och kan inte åstadkommas med något annat material. Eftersom stål med glättvalsad standardyta inte kräver någon extra behandling efter valsningen, är detta ett ytutförande särskilt kostnadseffektivt.



Avvattningssystem för tak med valsad standardyta: finish 2B blank (till höger) och 2D matt (till vänster).

Foton:
Spengler Direkt, Ermatingen (vänstra),
Gert Bröhl, Köln (högra)

⁷⁾ För beskrivning av standard för ytfinish enligt EN 10088, se "Guide to Stainless Steel Finishes", Luxemburg: Euro Inox 2000 (Byggserie, volym 1, även version på svenska), också tillgänglig på Euro Inox webbsida.

3.2 Matt standardyta

En matt yta kan åstadkommas på valsad standardplåt genom

- ytterligare valsning mellan matterade valsar, eller genom
 - blästring med glaspärlor eller glaspulver
- Den önskade mattgrå ytan är då fixerad från start – den genomgår inga ytterligare förändringar med tiden. På marknaden tillhandahålles detta utförande för stålsorterna 1.4301 och 1.4404.

En matt standardfinish har använts för avvattningssystemet till ett entrétag för ett hotell i Helsingfors, Finland.



Stuprör med polerad satin-yta på en hotellfasad i Imperia, Italien

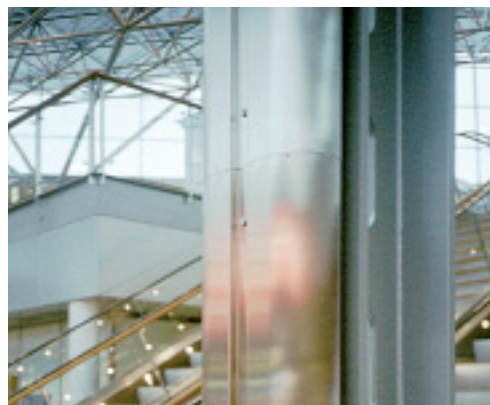


Foton:
Thomas Pauly, Bryssel (överst till höger, nederst till höger),
Riccardo Carera, Malnati s.a.s.,
Milano (till vänster)

Borstad rostfritt avvattningssystem som går genom interiören på en flygplatsterminal

3.3 Borstad och polerad

Klassiska borstade och polerade ytor används för sådana detaljer som fångar uppmärksamheten då de är fullt synliga. Detta kan t.ex. gälla för stuprör som går ned genom det inre av en byggnad och ligger helt öppet.



3.4 Förtennad

Stålsorterna 1.4510 och 1.4404 har också använts med förtennad yta under många år. Till skillnad mot icke-ytbelagd rostfri plåt skiftar denna yta utseende med tiden på liknande sätt som andra metalliska byggnadsmaterial (t.ex. zink eller koppar). I allmänhet sker först en viss färgförändring, vilken sedan gradvis övergår till en mattgrå patina.

Den tid det tar för patinan att bildas varierar. För detaljer som ofta utsätts för regn sker denna förändring snabbare än för dem som är mindre exponerade.



*Utvecklingen av patina på förtennad rostfri plåt av typ 1.4404.
Till vänster: Nytt;
Till höger: Efter cirka två års exponering*



Förtennad plåt används ofta för gamla byggnader och är mera allmänt förekommande för kulturminnesmärkta hus. Rostfritt stål med förtennad yta är ett lämpligt materialval för byggnader av historiskt intresse, där vattentäthet måste garanteras för lång tid och där man önskar att utseendet harmonierar med de äldre, traditionella materialen (se punkt 4.3).

Användning av förtennat ferritiskt stål, typ 1.4510, för stuprören till en gammal kyrkobyggnad.

Foton: Gert Bröhl, Köln

3.5 Blankglödgat

Bland alla olika ytor finns även högglansyta. De som har beteckningen 2R framställs genom blankglödning, som ger en nästan spegelblank yta. Denna finish används ofta för plåt på fasader och i interiörer, även till fönster- och dörrsystem.

När de används till avvattningssystem för tak är emellertid högglansytorna extremt krävande vad gäller yrkesskicklighet, då även den minsta intryckning eller ojämnhets syns tydligt. Sker arbetet med avvattningssystemet på byggarbetsplatsen är det därför tillrådligt att reservera denna ytfinish endast för mycket speciella objekt.



Stuprör av blankglödgat rostfritt stål vid ett service-center för stål i Gavà, Spanien.



Foton: Thomas Pauly, Bryssel (överst till vänster och till höger), Gert Bröhl, Köln (nederst)

3.6 Färgat

Ett enkelt och ofta använt sätt att åstadkomma en färeffekt på stål är att måla det. Enligt erfarenhet är förtennat rostfritt stål ett bra underlag för färg. Vanligt valsat stål kan också målas, men det är tillrådligt att förbehandla ytan. Rostfritt stål får sin korrosionshärdighet genom sin självläkande ”passiva” (kemiskt stabila) ytfilm av bara några atomers tjocklek, vilken inte ger tillräcklig vidhäftning för målarfärg. Innan komponenter av valsat rostfritt standardstål målas bör ytan ruggas upp med ett lämpligt slipmedel och vid behov grundmålas med en särskild primer.



Färgat rostfritt stål som specialdesign för ett avvattningssystem.

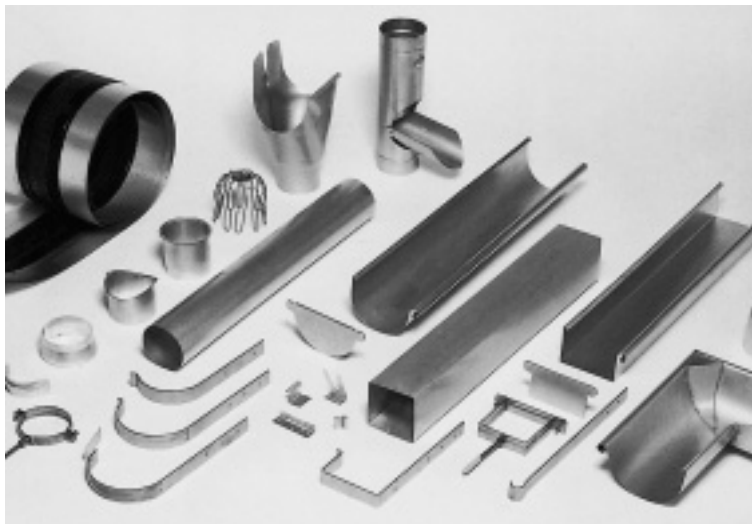
4 Användningsområden

Rostfritt stål kan användas i praktiskt taget alla slags avvattningssystem för tak.

4.1 Takgeometrier

Vare sig den valda designen kräver runda eller raka tvärsnitt, finns ett brett standardsortiment av rännor och tillbehör av hög kvalitet att tillgå. Praktiskt taget alla storlekar som finns i andra material finns även i rostfritt stål – även till tak som kräver särskilt stora eller små dimensioner.

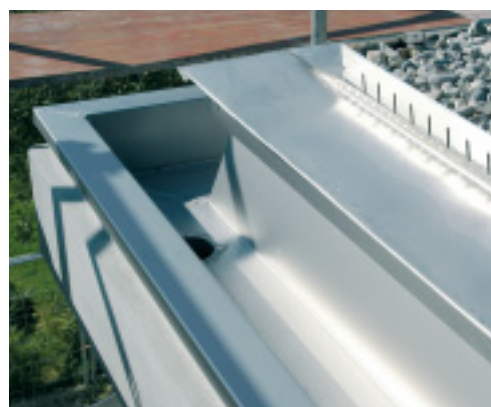
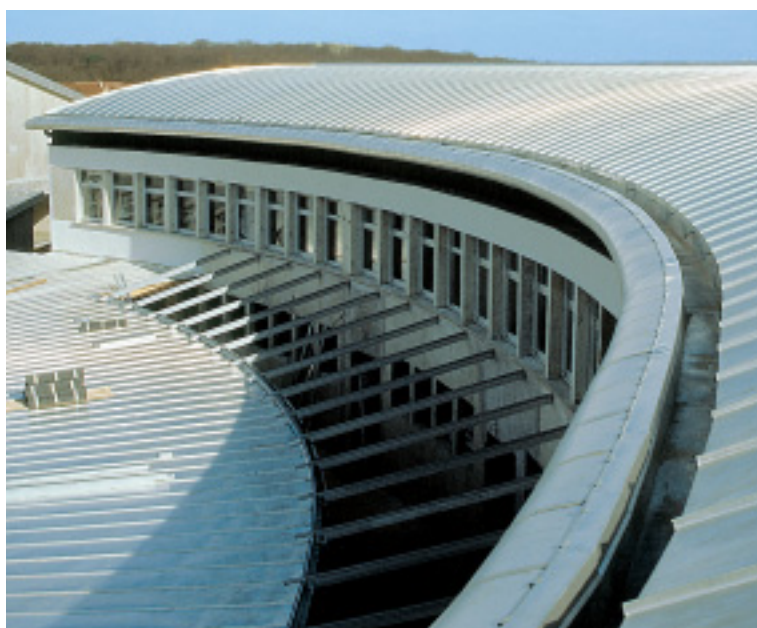
Även när det gäller dolda takrännor, som ofta måste specialtillverkas, kan man välja utföranden i rostfritt stål. Sådana används i bostadshus där takrännorna skall vara helt dolda, eller där takkanten utformats i någon speciell design. För kommersiella byggnader kräver takets form ofta att man använder



Tillbehör till tak i standard- och specialdimensioner.

dolda takrännor. Även för runt formade byggnader kan takrännorna utformas i lämpligt böjda former.

Foton: Brandt Edeltahldach GmbH, Köln (överst),
UGINE & ALZ, La Défense (nedtill vänster),
Binder & Sohn, Ingolstadt (nedtill höger)



Dolda takrännor föredras, då takkanten är utförd i en speciell design.

Dolda takrännor på en skolbyggnad i Allonnes, Frankrike



Foto:
Gert Bröhl, Köln

Avvattningssystemet i glättvalsat rostfritt stål bildar en fortsättning på effekten från det glaserade takteglet.

Kommersiella byggnader ligger ofta i områden med luftföroreningar, varför högre legerade material är ett självklart val. Här föredras ofta stålsorter som 1.4401 eller liknande. Speciellt intressanta är sådana byggnadsprojekt, där inga andra material än rostfritt stål kan uppfylla kraven vad gäller såväl utseende som hårdighet mot korrosion. För bostadshus kan rostfri plåt med samma ytfinish användas för både avvattningssystem och inklädnad av skorstenen. Härigenom får man ett enhetligt utseende och standard på dessa enheter, likvärdigt med ett glaserat taktegel. Den speciella yteffekten hos skorsten, takrännor och stuprör blir också lika hållbar som för takteglet.

4.2 Avvattningssystem för tak med bitumenbaserat tätskikt.

UV-strålning och uttorkning av bitumenbaserade tätskikt, ytbeläggningar, färg eller takplattor och ECB-mattor⁸⁾ kan medföra åldringsprocesser som avger starkt aggressiva sönderfallsprodukter. Vissa metaller påverkas kraftigt inte enbart av direktkontakten med bitumenhaltigt material utan även av vatten som står i kontakt med dessa ytor. Plåtslageriernas branschorganisationer rekommenderar att sådana delar av avvatt-

ningssystem alltid skall ha ett skyddande ytskikt.

Eftersom ytskydden har begränsad hållbarhet, måste de inspekteras och underhållas regelbundet. Men det är ingen lätt uppgift att utföra detta på insidan av rörsystem, särskilt inte i t.ex. 90°-böjar. I dessa fall är ett val av rostfritt stål en klok lösning.

Många års erfarenhet har visat att rostfritt stål är hårdigt mot "bitumenkorrosion".

⁸⁾ Etylen-bitumen-polymer

Dessutom sparar man in kostnaderna för att lägga på och underhålla skyddande beläggningar. En livslängdsanalys i detta fall visar,

att det mera högvärdiga rostfria materialet är en kostnadseffektivare lösning⁹⁾.

4.3 Rostfritt stål och historiska byggnader

Rostfritt stål finns också i yutföranden som lämpar sig mycket väl för användning på historiska byggnader. Stålet behöver inte alltid ha den släta, blanka yta som man vanligtvis föreställer sig. En sådan skulle säkert kontrastera på ett olämpligt sätt mot stilen hos en gammal byggnad.

En matt (förtennad eller mattvalsad) ytfinish är utseendemässigt mera lik traditionella

material. Tack vare sin allmänna inbyggda korrosionshårdighet hjälper det rostfria stålet till att skydda byggnaden mot läckor i takets avvattningssystem under generationer framåt.

Foton: Fausto Capelli, Centro Inox, Milano (nederst)
UGINE & ALZ, La Défense (till höger)



Rostfritt stål med matt ytfinish liknar de traditionella plåtklädda taken på kulturminnesmärkta byggnader och monument. (Basilica di Sant'Antonio, Padova, Italien).

Den överlägsna livslängden hos rostfritt stål är ytterligare en viktig fördel. (Basilica St. Martin-de-Tours, Frankrike).

⁹⁾ Euro Inox LCC (life cycle cost) analysprogram är ett hjälpmedel för kostnadsjämförelser mellan rostfritt stål och andra material. Programvaran kan laddas ner från webbsidan www.euro-inox.org eller rekvireras fritt på en CD-ROM.

5 Anvisningar för arbete med rostfritt stål

Arbete med rostfritt stål för avvattningssystem till tak är mycket likt arbetet med traditionella metaller. Jämfört med andra material har rostfritt stål avsevärt högre hållfasthet. Som en följd av detta använder man vanligen tunnare materialtjocklekar, bara 0,4 till 0,5 mm, i avvattningssystem. Vid denna tjocklek är rostfritt stål lätt att bearbeta med vanliga verktyg och redskap¹⁰⁾. Den europeiska standarden EN 612 anger uttryckligen dessa godstjocklekar, som ändå ger användaren en extra säkerhetsmarginal särskilt vad gäller avsedda egenskaper.

Det är viktigt att bestämma både ståltyp och ytfinish innan arbetet påbörjas. En rekommendation är att först prova hur materialet går att klippa, bocka och svetsa. För specifikationen av material och ytfinish bör man endast använda de begrepp som anges i EN 10088. Populära beteckningar som ”rostfritt”, ”syrafast”, eller ”18/10”, etc. räcker inte som identifikation bland den stora mängden tillgängliga ståltyper, då detta kan leda till missförstånd mellan kund och entreprenör.

Plåtbredd b mm	Nominell materialtjocklek (mm)							
	Aluminium		Koppar	Kolstål	Rostfritt stål		Zink	
	klass A min.	klass B min.	min.	min.	klass A min.	klass B min.	klass A min.	klass B min.
b ≤ 250	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.65	0.65
250 < b ≤ 333	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.65
333 < b	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8

Tabell 1. Materialtjocklek för rännor enligt EN 612

Tvärsektion och dimension mm	Nominell materialtjocklek (mm)							
	Aluminium		Koppar	Kolstål	Rostfritt stål		Zink	
	klass A min.	klass B min.	min.	min.	klass A min.	klass B min.	min.	min.
Runt								
diam. ≤ 100	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.65	0.65
diam. > 100	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7
Fyrkant eller rektangels långsida								
sida < 100	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.65	0.65
100 ≤ sida < 120	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.4	0.7	0.7
120 ≤ sida	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8

Tabell 2: Materialtjocklekar för stuprör enligt EN 612

¹⁰⁾ Teknisk guide för tak av rostfritt stål, Luxemburg 2003 (Euro Inox, Byggserie, vol. 5), s. 14, (version på svenska).

Det finns ett komplett sortiment av tillbehör för avvattningssystem på marknaden och det är lätt att få tag i erforderliga delar. Man kan

använda vanliga metoder för arbetet med materialet, i synnerhet mjuklödning och svetsning.

5.1 Verktyg och maskiner

Det går bäst att kapa rostfritt stål med plåtsax. Liksom för alla verktyg måste eggarna vara fria från rostpartiklar.

Kap- eller slipskivor och cirkelsågar har begränsad användning. Den höga värmeutvecklingen vid sådan kapning orsakar missfärgning och därmed kan den inbyggda korrosionshårdigheten inte längre garanteras i dessa områden. Om förtentat rostfritt stål kapas på samma sätt drar sig tennet undan och de goda lödningsegenskaperna försämras. Ytor som missfärgats på grund av värmepåverkan bör tas bort helt på bästa sätt. Om man använder kapskivor, bör de vara avsedda för rostfritt stål och får inte innehålla eller kvarlämna partiklar av järn.

För övrigt kan vanliga verktyg och maskiner användas, inklusive manuella bockningsverktyg, mekaniska kantpressar och kapsaxar. För alla verktyg och maskiner gäller att man måste se till att inga järn- eller rostpartiklar pressas in i ytan. Anledningen till detta är att en galvanisk reaktion mellan det jämförelsevis "reaktiva" järnet och det "icke-reaktiva" rostfria stålet kan leda till accelererad korrosion. Bildade korrosionsprodukter skämmer inte bara utseendet, utan kan också tränga igenom det normalt självläkande passiva ytskiktet och angripa själva det rostfria stålet.

5.2 Formning

Rostfritt stål har högre mekanisk hållfasthet än andra byggnadsmetaller. Men vanlig rostfri plåt som används för tak är bara 0,4 till 0,5 mm tjock och är därigenom avsevärt tunnare än andra material. Formningsoperationer kan därför utföras manuellt eller maskinellt med vanliga verktyg och metoder. Man måste vara noga med att undvika förorenande järnpartiklar. Uppsättningen av verktyg bör antingen vara reserverade för rostfritt stål eller i annat fall rengöras ordentligt innan de används för rostfritt stål.

Formning av dolda takrännor i 0,4 mm rostfri plåt på byggnadsplatsen.



Foto: UGINE & ALZ, La Défense

5.3 Mjuklödning

Vid mjuklödning av rostfritt stål är det viktigt att man använder särskilda flussmedel med följande egenskaper:

- sammansättningen måste vara baserad på ortofosforsyra, och;
- flussmedlet måste vara absolut fritt från klorider.

Flussmedel som är avsedda för andra metaller, t.ex. koppar eller zink, är helt olämpliga att använda för rostfritt stål, och även skadliga. De kan försämra lödbarheten hos rostfritt stål och om de innehåller klorider orsaka korrosion.

Efter lödningen måste de rostfria ytorna rengöras och sköljas med riklig mängd rent vatten för att avlägsna alla spår av flussmedlet.

Speciellt för blanka och matterade ytor är det tillrådligt att fogarna fixeras med ett lämpligt nitförband eller andra fästeanordningar före

lödningen, företrädesvis bör dessa vara av rostfritt stål. De tar då upp alla mekaniska påkänningar som uppstår under fogningsprocessen. Dessutom kan de hjälpa till att förstärka fogens hållbarhet, om man trampar på den eller utsätter den för annan belastning.

Bland de påkänningar som en fog utsätts för måste man även räkna med värmeutvidgningen. Den varierar avsevärt mellan olika sorters stål. Den termiska utvidgningskoefficienten för det ferritiska stålet 1.4510 är 10,5, vilket är jämförbart med den för vanligt kolstål; för de austenitiska stählen, t.ex. 1.4301, är värdet högre, cirka 16,0¹¹⁾.

Demonstration av lödning av en sammansatt rörböj och en rännvinkel.



Foton:
Informationsstelle Edelstahl
Rostfrei, Düsseldorf

¹¹⁾ Värdet anges som $K \cdot 10^{-6}$. Exempel: Vid en temperaturskillnad på 50 Kelvin (här = grader Celsius) blir längdutvidgningen av en 600 cm lång ränna av ferritiskt rostfritt stål typ 1.4510 (med utvidgningskoefficienten $K=10,5$): $600 \cdot 50 \cdot 10,5 / 1.000.000 = 0,315$ cm. Beräknat på samma sätt ger det austenitiska stålet 1.4301 (med $K=16,0$) en längdutvidgning av 0,48 cm.

5.4 Limning

På senare tid har limning blivit accepterat som fogningsmetod och är nu inkluderat bland föreskrifterna inom branschen. För limning av avvattningssystem använder man vanligen ett polyuretanbaserat lim, som appliceras med triangel-placerade jetstrålar till en tjocklek som specificeras av tillverkaren. Ytorna som skall fogas måste vara rena, torra och fria från fett. I allmänhet krävs en omgivande temperatur över 5°C. Under härdningsperioden får fogen inte utsättas för någon belastning.

Limning är inte på något sätt mindre krävande än lödning. Det kräver minst lika mycket noggrannhet i design och tillverkning. Eftersom limmade fogar har lägre skjuvhållfasthet än jämförbara lödfogar måste spänningar orsakade av dålig passning undvikas och även



Foto: Willem De Roover, Ghent

Specialverktyg används för att fixera de limmade fogarna under härdningen

hänsyn tas till termisk utvidgning. Det kan vara tillrådligt att använda nitförband för att förstärka en fog. Det finns särskilda verktyg för att stabilisera fogarna tills härdningen är klar. De praktiska erfarenheterna från långtidsanvändning av limfogar i avvattningssystem av metall är än så länge begränsade.

5.5 Fästanordningar

För att undvika risk för galvanisk korrosion¹²⁾ bör också rörsvep, rännkrokar, skruvar, spikar och nitar, etc. för monteringen av enheterna i avvattningssystemen också vara utförda av rostfritt stål. Genom att välja samma material bidrar det också till att alla delar i dräneringssystemet – takrännor, tillbehör och fästanordningar har samma långa livslängd.

Foto:
Brandt Edelmetall GmbH,
Köln



För att undvika risk för galvanisk korrosion bör också fästanordningarna vara av rostfritt stål

¹²⁾ Se även: Teknisk guide för tak av rostfritt stål, Luxemburg: Euro Inox 2003 (Byggserie, vol. 5, svensk version), s. 12-13.

6 Specialtillbehör

För att möta en snabbt växande efterfrågan har tillverkarna utvecklat ett brett sortiment av specialtillbehör av rostfritt stål som komplement till sitt standardprogram. Det innebär att avvattningssystem för tak kan konstrueras och tillverkas helt i rostfritt stål ned i minsta detalj. Några exempel är sammansatta rörböjar och dräneringsboxar.



Dräneringsboxar, rännvinklar, T-fogar och andra avvattningsdetaljer finns att få som standardartiklar eller kan måttbeställas.



Skydd mot snöoras i rostfritt stål

Man kan nu åstadkomma ett enhetligt utseende för tak, avvattningssystem och skorsten såväl som all annan ytbeklädnad med tillbehör. Utloppsventiler och trummor för takventilation finns att tillgå antingen med runda eller raka kanter. Säkerhetskonsoler och skydd mot snöoras med tillbehör kan också erhållas i rostfritt stål. Det är särskilt viktigt att säkerhetsanordningarna uppfyller specifika krav på långtidfunktion.

Foton: Marianne Heil, München (överst till höger), Wilmes GmbH, Winterberg-Silbach (mitten till höger), Spengler Direkt, Ermatingen (till vänster), Brandt Edeltahldach GmbH, Köln (mitten övre och nedre)



Markrör med renslucka

Foton: Wilmes GmbH, Winterberg-Silbach (överst till vänster), Lorowerk, Bad Gandersheim (mitten), Willem de Roover, Ghent (överst till höger), Binder und Sohn, Ingolstadt (mitten till höger, nederst till höger), Gert Bröhl, Köln (nederst till vänster)

Fyrkantiga och cylindriska rördelar med avledare för stuprör



Avvattning av balkonger kan ske med en rad komponenter av mindre storlek, t.ex. rännor, stuprör, rörböjar och muffar. Det finns också samlingslådor för flera mindre stuprör, även sådana med luckor för inspektion och avledare för styrning av regnvatten till tunnor, dräneringsbrunnar eller utsläpp direkt på marken.

Takbrunnar av rostfritt stål, före och efter montering i takplåten.



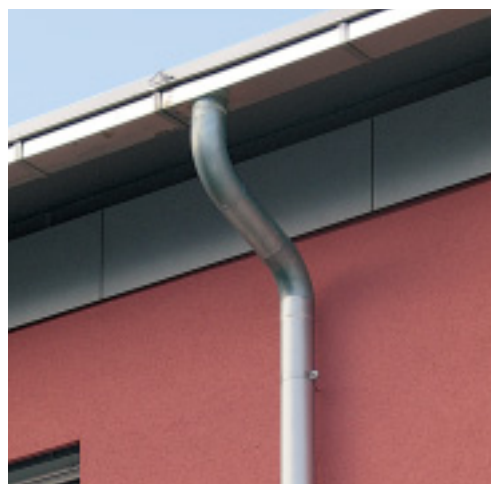
Vakuumsystem av rostfritt stål för dränering



Takbrunn av rostfritt stål på ett grustäckt plant tak intill en ventilationsstos och en skorsten klädd med samma material.

7 Slutord

Användning av rostfritt stål i avvattningssystem för tak är en innovation, men på intet sätt något nytt. Det har nu funnits i flera år och visat sig vara ett mycket ändamålsenligt alternativ. Oräkneliga avvattningssystem i rostfritt stål har nu tjänat i tiotals år utan problem och demonstrerat den enastående hållbarheten och det tilltalande utseendet hos materialet. Det rostfria stålets långa livslängd, fördelaktiga livslängdskostnader, tilltalande utseende, användbarhet och miljömässiga hållbarhet är betydelsefulla nyckelfaktorer både idag och för framtiden.



Foton:
 Kent Lindström/Fotografen
 i Avesta AB, Avesta
 (till vänster),
 Thomas Pauly, Bryssel
 (höger upptill),
 Spengler Direkt, Ermatingen
 (höger mitten),
 Willem de Roover, Ghent,
 (höger nedtill)

ISBN 2-87997-156-X