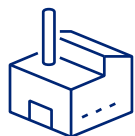


Steriltekniska föreningen
Onsdagen den 26 oktober
Aluminium i våra processer



*"Vi drömmer om en hållbar värld, där
vårt bidrag är världsledande
ytt teknik."*



Etablerat 1881, beräknad
omsättning i år 140
MSEK (130)



90 medarbetare



Hög kundservice
till våra ca 450 kunder



Rörelseresultat 16 MSEK
(8)



15 000 kvm & god
arbetsmiljö



Provexa Technology AB
Omsättning 15 (10)
7 Medarbetare



Brett processutbud med
senaste
processteknologin



ISO 9001, ISO 14001,
AFS 2001, OHSAS 18001



Analys, provning och specialproduktion



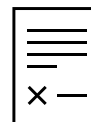
Konsulttjänster



R&D



Patenterade teknologier



Licenser

- ❖ Korrosionsskydd
- ❖ Dekorativt utseende
- ❖ Hårda ytor
- ❖ Friktionsegenskaper
- ❖ Isolerande skikt
- ❖ Ledande skikt
- ❖ Lödbarhet
- ❖ Identifikation
- ❖ Reparation
- ❖ Rengöring
- ❖ Antibakteriellt

ELEKTROLYTISK METALLBELÄGGNING

- ❖ Förgyllning
- ❖ Förkoppling
- ❖ Förkromning
- ❖ Förnickling
- ❖ Försilvring
- ❖ Förtenning
- ❖ Förzinkning
- ❖ (Borstplätering)

KEMISK METALLOMVANDLING

- ❖ Fosfatering
- ❖ Passivering
- ❖ Svartoxidering
- ❖ Jetalisering

KEMISK METALLBELÄGGNING

- ❖ Kemisk förnickling
- ❖ Kemisk förgyllning
- ❖ Geomet

ELEKTROLYTISK METALLOMVANDLING

- ❖ Anodisering

LACKERING

- ❖ Pulverlackering
- ❖ ED-Lack
- ❖ Våtlackering
vattenbaserad
- ❖ Våtlackering
lösningsmedels-baserad

- ❖ Förbearbetning: blästring, slipning, polering, maskering, montering
- ❖ Förbehandling: avfettning, betning, dekapering
- ❖ Ytbeläggning/ytomvandling: önskad ytbehandling utförs
- ❖ Efterbehandling: passivering, eftertätning, värmebehandling, inoljning, dopplack, lackering

- ❖ Korrosionsskydd
- ❖ Dekorativt utseende
- ❖ Reparation
- ❖ Friktionsstyrning
- ❖ Antibakteriellt

OLIKA TYPER AV LACKERING

- ❖ Pulverlackering
- ❖ Våtlackering
- ❖ ED-Lack

TYPISK BEHANDLINGSGÅNG

- ❖ Rengöring
- ❖ Förbehandling
- ❖ Lackering
- ❖ Härdning

**SKIKTEN KAN KONTROLLERAS MED
AVSEENDE PÅ:**

- ❖ Utseende
- ❖ Skikttjocklek
- ❖ Vidhäftning
- ❖ Gångtoleranser

PROCESSKONTROLL

- ❖ Processbaden kontrolleras enligt schema
- ❖ Badjournaler finns för samtliga bad
- ❖ Badparametrar kontrolleras enligt fastställda rutiner
- ❖ Nya processer utprovas innan de tas i drift
- ❖ Processleverantörer måste godkännas innan de får leverera kemikalier
- ❖ Rutiner finns för skötsel av utrustning

- ❖ Förstå och uppfylla krav (planera)

Plan

- ❖ Betrakta processerna som mervärdesskapande (inför process)

Do

- ❖ Ta fram resultat rörande processerna (övervaka och mät)

Check

- ❖ Genomföra ständiga förbättringar (vidta åtgärder)

Act

Det finns mycket att tänka på vid utformning av detaljer vid olika ytbeläggningsmetoder.

För olika metoder är det väsentligt att i större eller mindre utsträckning tänka på bland annat:

- ❖ Åtkomlighet för ytbeläggning
- ❖ Dränering och luftning
- ❖ Detaljen måste tåla ytbeläggningsprocessen
- ❖ Utformning av kanter och hörn
- ❖ Detaljen skall också vara lätt att hantera och hänga eller
- ❖ Inte trassla ihop sig om de skall behandlas i trumma



Ändamålet med metallbeläggning är att ge grundmaterialets yta egenskaper, vilka helt eller delvis saknas hos grundmaterialets ytskikt.

Metallbeläggningar används för att ge t ex detaljen någon/några av följande egenskaper:

- ❖ Korrosionshärdighet.
- ❖ Dekorativt utseende.
- ❖ Hårdhet.
- ❖ Slitagehärdighet.
- ❖ Elektrisk ledningsförmåga/isolation.
- ❖ Temperaturbeständighet.
- ❖ Goda glidegenskaper eller
- ❖ Lödbarhet.

Metallbeläggningar (zink, zink-järn och zink-nickel) används också som underlag för lackering för att ytterligare förbättra korrosionsskyddet.

Kraven kan anges antingen som krav på att uppfylla vissa egenskaper eller som krav på ett visst material/ metod och skiktjocklek.



Vid val av ytbeläggning skall en rad viktiga delar beaktas för att uppnå bästa resultat. Nedan presenteras dessa med en kortfattad beskrivning för att du ska kunna fatta ett så klokt och hållbart val som möjligt.

Tekniska egenskaper och utseende

Vilka skiktegenskaper önskar jag?

Enbart korrosionsskydd eller slitagebeständighet.

Vilka är kraven på hårdhet?

Finns krav på elektriska egenskaper?

Hur påverkas grundmaterialet?

Vilka krav finns på utseende?

Elektrolytiska metoder ger högglansytor.

Med lackskikt eller anodisering kan färgade ytor erhållas.



Miljö

Vilken miljö kommer min konstruktion att finnas i? Tänk på det värsta fallet.
Kommer konstruktionen att exporteras till länder med ett aggressivare klimat än i Sverige? Hur sker transport till och lagring hos kunden?

Tid

Vilken livslängd får jag för en viss beläggning? Är denna acceptabel?
Uppgifter om beläggningars korrosionshårdighet kan erhållas från litteraturen.

Ekonomi

Vilka är de ekonomiska restriktionerna?
Kan jag välja en dyrare beläggning med en högre livslängd? Vilken blir totalekonomin?



För att göra det möjligt att göra ett så bra jobb som möjligt krävs det att ytorna på produkterna är klassificerade. Nedan följer en liten guide.

Man bör på ritningar ange följande tre olika typer av ytor:

1. Yta med beläggning enligt uppställda krav (kravyta).
Kravytan skall naturligtvis inte vara större än nödvändigt. Enligt de flesta svenska beläggningsstandarder är en yta som ej kan nås med en kula med 20 mm diameter ej kravyta, om det ej uttryckligen meddelas.
2. Yta som får beläggas men där beläggningen inte behöver motsvara några krav. Om man anger den yta som är fri från krav ger man ytbehandlingen större möjligheter att minimera kostnaderna med hänsyn till avskärmningar och maskeringar.
3. Yta som inte får beläggas. Denna föreskrift är för att kunna behålla föreskrivna toleranser. Maskeringen görs ofta till högre kostnader än material- och strömbesparingen. Det ger större möjligheter till ett lågt pris, om man kan beteckna en yta som 2 istället för 3.

För att få en kvalitativt riktig detalj till ett rimligt pris är det lämpligt att göra denna uppdelning



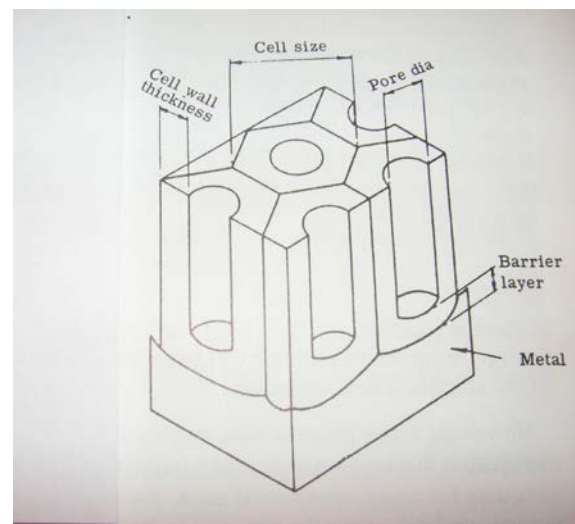
- ❖ Dialog från första ritning till färdig produkt
- ❖ Utfallsprov före serieproduktion
- ❖ Noga dokumenterad kravspecifikation
- ❖ Packnings- och leveransinstruktioner
- ❖ Beställningar med detaljens artikelnummer, önskat leveransdatum, ytbehandling och om särskilda protokoll önskas



ANODISERING av Al och dess legeringar

- Anodisering är en ytomvandlingsprocess som sker elektrolytiskt i en svavelsyralösning (anodisk oxidation)
- I reaktionen omvandlas aluminium till aluminiumoxid

$$2 \text{ Al} + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{ H}_2$$
- Oxidskiktet som bildas är porformat med en tjocklek på 5-25 µm
- Skiktets egenskaper bestäms av, typ av elektrolyt, temperatur, spänning och strömtäthet, tid och legeringssammansättning
- Kan infärgas i ett stort antal kulörer
- Korrosions- och nötningsbeständig



Måttförändringar

Eftersom aluminium löses från ytan under bildande av oxidskikt kan man vänta sig en måttminskning. Detta sker dock inte eftersom oxiden har större volym än aluminium.

Man erhåller i stället en måttökning som kan uppgå till 1/2 - 1/3 av skiktjockleken.

Behanlingstid (min)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	300
Skiktjocklek (µm)	0	14	26	37	43	43	43	43	43	40
Måttändring (µm)	0	+11	+19	+27	+29	+20	+7	-5	-17	-40

Legeringsämnenas inverkan på anodisering

Ren aluminium är lättare att anodisera och ger bättre skikt än legerat. Skillnaden i utseende kan vara betydande.

- Järn - förekommer 0,3% i alla vanliga legeringar. Försämrar glansen.
- Kisel - 0,8% ger gråfärgning som ökar och ger vid 5% gråsvarta skikt.
- Titan - påverkar utseendet som järn men ger finkorniga skikt.
- Magnesium - ingen negativ inverkan upp till 5% därefter lite sämre glans
- Koppar - ger över 2% missfärgning av skiktet, lägre hårdhet och sämre korrosionsskydd
- Zink, mangan och krom har vid vanliga legeringshalter liten inverkan på utseendet.



Hårdanodisering

- Hårdanodisering utförs vid lägre temperatur (2-8 ° C) och högre strömtäthet (20-70 V)
- Det ger ett skikt med färre porer per ytenhet och ger därmed bättre nötningsbeständighet.
- Skiktthjocklek 50-100 µm
- Legeringar med Cu > 3% och Si > 7% kan normalt inte hårdanodiseras.
- Skarpa hörn och kanter ska undvikas, annars tillväxtsprickor. Radie 10 x skiktthjockleken.

Passiveringing

Är en kemisk process som belägger ytan med ett transparent skikt som ger ett ökat skydd mot oxidation. Det ger en låg kontaktresistans och är ett bra underlag till lackering med god vidhäftning.

Det finns tre passiveringar som passar för aluminium:

- Surtec 650 – CromitAL TCP
- E-CLPS 4600
- Bondarite



Teknisk information

Legering 6082 finns i stänger över 5 mm tjocklek.

Legering 6026 (tidigare 6262) finns i svarvbara rundstänger.

Legering 6060 finns i plattstänger under 5 mm samt i resterande profiler och rö

Utöver dessa standardlegeringar kan även andra legeringar tillhandahållas.

Legering 5754 finns i slät- och durkplåt upp till 8 mm tjocklek.

Legering 1050 finns i slätplåt upp till 8 mm tjocklek.

Legering 5754 / 6082 / 7075 finns i slätplåt över 8 mm tjocklek.

EN/AW	Användarområden
1050A	Den vanligaste legeringen för aluminiumplåt. God korrosionsbeständighet, form- och svetsbarhet. Stort användningsområde inom industrin.
2007	Likvärdig med EN 2011. Ger något längre spån men har 20 % högre brottgräns vilket är en fördel vid krav på starkare gängor. Mycket vanlig legering i Europa och används oftast till hydraulik och pneumatik komponenter.
2011	Den bästa legering för skärande bearbetning och som har goda hållfasthetsvärden. Mycket korta spån. Korrosionsbeständigheten är mindre god och svetsning kan inte rekommenderas. För dekorativ anodisering är denna legering inte lämplig, men anodisering kan ändå vara lämpligt för att öka livslängden på slitageytor samt förbättra korrosionsbeständigheten.
2014	Lämplig legering för skärande bearbetning och med höga hållfasthetsvärden. En vanlig legering inom försvars- och flygindustrin. Korrosionsbeständigheten är mindre god och svetsning kan inte rekommenderas.
2024	Denna legering används främst inom flyg- och försvarsindustrin.
5005	Legering för dekorativ anodisering av plåt. Har ungefär samma egenskaper som EN 1050A, men med något högre hållfasthet. Används till fasadklädnader, skyltar, paneler och apparatdelar som kräver hög finish.

5083	Mycket god korrosionsbeständighet i marin miljö samt god hållfasthet. Något bättre spånbrutning än legering EN 5754. Ett material med minimala spänningar och mycket god svetsbarhet. Används bl.a. till båtar, maskindetaljer, fixturer och verktyg. Finns i plåttjocklek upp till 500 mm.
5754	Legering med hög korrosionsbeständighet och svetsbarhet, relativt god formbarhet, skärbarhet och hållfasthet. Lämplig för marin miljö. Vanlig legering i tjockare plåt för maskindetaljer och i tunnare plåt där högre hållfasthet erfordras.
6005	Likvärdig legering som EN 6063, men med något högre hållfasthet, bättre skärbarhet och med bibehållen ytfinish efter anodisering.
6012 6062	Genom tillsats av bly har dessa båda kortspåniga legeringar utmärkta egenskaper för skärande bearbetning. Korrosionsbeständigheten är god och båda legeringarna är lämpliga för dekorativ anodisering.
6063 (6060)	Den vanligaste legeringen för strängpressade profiler. Används till konstruktioner som fordrar god hållfasthet och ytfinish. Lämplig för profiler till fönster, dörrar, inredningsdetaljer och elektronikchassi. Utmärkt för dekorativ anodisering.
6082	En bra legering där högre krav ställs på hållfasthet och skärbarhet. Förekommer i både plåt, stång och profiler. Används i bärande konstruktioner och till maskinbearbetade detaljer med krav på god ytfinish efter anodisering. Inbyggda spänningar kan förekomma i valsade produkter. Den mest förekommande konstruktionslegeringen.
7020	Lämplig legering för svetsförband där krav på hög hållfasthet erfordras. Svetsade konstruktioner bör korrosionsskyddas. Legeringen har även goda egenskaper vid skärande bearbetning.
7022	Legering med mycket god hållfasthetsegenskaper, hög brottgräns och bra skärbarhet.
7075	En av de hårdaste och starkaste aluminiumlegeringar. Används oftast som ersättning av stål inom flygindustrin och vid tillverkning av verktyg. Mycket hög hållfasthet, låg vikt och goda spånbrutande egenskaper vid skärande bearbetning. Legeringen har god formstabilitet och kan hårdanodiseras.

Plastikt formade legeringar Beteckning enligt SS-EN		Tidigare SS-beteckning	Lämplighet för anodisering	Korrosionsskydd	Utseende	Skittjocklek (max µm)
AW-1050A	Al 99,5	SS 4007	Dekorativ	Utmärkt	Klar -ljus	ca 25
AW-1070A	Al 99,7	SS 4005	IU	IU	Klar -ljus	ca 25
AW-1200	Al 99,0	SS 4010	God, ej dekorativ	IU	Klar -ljus	ca 25
AW-1350	E Al 99,5	(SS 4008)	IU	IU	Klar -ljus	ca 25
AW-2007	Al Cu4PbMgMn	(SS 4335)	IU	IU	Gulskimrande	ca 15
	Al Cu4MgPb	SS 4335	IU	IU	Gulskimrande	ca 15
AW-2011	Al Cu6BiPb	SS 4355	Mindre god, ej dekorativ	Mindre bra	Gulskimrande	ca 15
AW-2014	Al Cu4SiMg	SS 4338	Mindre god, ej dekorativ	Mindre bra	Gulskimrande	ca 15
AW-2017A	Al CuMgSi(A)		IU	IU	Gulskimrande	ca 15
AW-2024	Al Cu4Mg1		Mindre god	Mindre bra	Gulskimrande	ca 15
AW-3003	Al Mn1Cu		IU	IU	Ljusgrå - brun	ca 15
AW-3103	Al Mn1	SS 4054	IU	IU	Ljusgrå - brun	ca 20
AW-5005	Al Mg1(B)	SS 4106	Utmärkt	Utmärkt	Klar, arkitekturändamål	ca 25
AW-5049	AlMg2Mn0,8	SS 4115	IU	IU	Klar	ca 25
AW-5052	Al Mg2,5	SS 4120	God	Utmärkt	Klar - ljus	ca 25
AW-5083	Al Mg4,5Mn0,7	(SS 4140)	God	Utmärkt	Ljusgrå	ca 25
	Al Mg4,5Mn	SS 4140"				
AW-5086	Al Mg4		IU	IU	Ljusgrå	ca 25
AW-5754	Al Mg3	SS 4125	God	Utmärkt	Klar - ljus	ca 25
AW-6005	Al SiMg	SS 4107	IU	IU	Klar	ca 20
AW-6012	Al MgSiPb		God, ej dekorativ	Mycket bra	Klar	ca 20
AW-6060	Al MgSi	SS 4103	Utmärkt	IU	Klar, dekorativ	ca 20
AW-6061	Al MgSiCu		Mindre god	Mindre bra	Ljusgrå	ca 20
AW-6063	Al Mg0,7Si	(SS 4104)	Utmärkt	IU	Klar, arkitekturändamål	ca 20
	Al Mg0,5Si"	SS 4104				
AW-6082	Al Si1MgMn		Mindre god	IU	Grå	ca 15
AW-6101B	Al MgSi	(SS 4102)	Utmärkt	IU	Klar, dekorativ	ca 20
AW-6262	Al Mg1SiPb		God	Mycket bra	Klar	ca 20
AW-6463	Al Mg0,7Si(B)		IU	IU	Klar, glansanodisering, arkitekturändamål	ca 20
AW-7020	Al Zn4,5Mg1	SS 4425	Mindre god	Mindre bra	Ljusgrå	ca 20
AW-7022	Al Zn5Mg3Cu		Mindre god	Mindre bra		ca 15
AW-7075	Al Zn5,5MgCu	(SS 4440)	Mindre god	Mindre bra	Ljust grågul	ca 15

*"IU" i tabellen anger att uppgift saknas. **Pulvermetallurgiskt framställt material kan uppvisa andra egenskaper än vad som anges ovan

Gjutlegeringar Beteckning enligt SS-EN			Tidigare SS-beteckning	Lämplighet för anodisering	Korrosionsskydd	Utseende	Skittjocklek (max µm)
AC-42 000	Sand- kokill- gjutgods	Al Si7Mg Al Si7MgFe	(SS 4244) SS 4244	Rel. God	IU	Ljusa grå skikt på bearbetade ytor, mörkare på obearbetade ytor	ca 10
AC-42 100	Sand- kokill- gjutgods	Al Si7Mg0,3 Al Si7Mg	(SS 4245) SS 4245	Rel. God	IU	Skikten går att färga in men ger mörka dova kulörer, detta gäller framförallt sandgjutgods	ca 10
AC-43 000	Sand- kokill- gjutgods	Al Si10Mg(a)		Rel. God	IU	IU	ca 10
AC-43 100	Sand- kokill- gjutgods	Al Si10Mg(B)	SS 4253	Rel. God	IU	IU	ca 10
AC-44 100	Sand- kokill- gjutgods	Al Si12(b)	SS 4261	Mindre god	IU	IU	ca 10
AC-44 300	Press- gjutgods	Al Si12Fe	SS 4263	Ej god	IU	Mörka flammiga odekorativa skikt	3 till 7
AC-44 400	Press- gjutgods	Al Si9 Al Si10	(SS 4255) SS 4255	Mindre god	IU	Ej möjliga att infärga	3 till 7
AC-46 000	Press- gjutgods	Al Si9Cu3(Fe) Al Si8Cu3	(SS 4250) SS 4250	Bör undvikas	IU	IU	3 till 7
AC-46 100	Press- gjutgods	Al Si11Cu2(Fe)		Bör undvikas	IU	IU	3 till 7
AC-46 200		Al Si8Cu3 (enl AA = A380)	SS 4251	IU	IU	IU	3 till 7
AC-46 500		Al Si9Cu3(Fe)(Zn) Al Si9Cu3	(SS 4252) SS 4252	IU	IU	IU	3 till 7
AC-47 000		AlSi12(Cu)	SS 4260	IU	IU	IU	3 till 7

*"IU" i tabellen anger att uppgift saknas.

Tvättning och rengöring

- Alkaliskt tvättmedel fräter på aluminium, använd tvättmedel avsedda för aluminium
- Var noga med sköljning
- Jonbytt vatten har låg sköljeffekt men utmärkt som sista sköljsteg
- Använd gärna ultraljud
- Lackerade ytor är känsliga för slag och repor

Tack för visat intresse!



*"Vi drömmer om en hållbar värld, där
vårt bidrag är världsledande
ytt teknik."*