

1. Presentasjon

Denne spesifikasjonen omfatter gabioner og gabionmatter lagd av:

www.foraas.no



- metallbelagt (sink eller Zincalu®) eller sveiset ståltråd av rustfritt stål,
- metallbelagt eller rustfri ståltråd til spiralbinding, bindetråd, avstivere brukes til montering av produktet.
- metallbelagt stoff, spiralbinding, bindetråd og avstivere kan være polyvinylkloridbelagt (PVC).

1.1 Retningsgivende referanser

- ASTM A 974: Standardspesifikasjon for sveisede trådgabioner og gabionmatter (metallbelagt eller polyvinylkloridbelagt (PVC)).
- EN 10016-2: Ulegert stålstang til trekking og/eller kaldvalsing.
Del 2: Spesifikke krav for standardstang.
- EN 10088-1: Rustfritt stål
Del 1: Liste over rustfritt stål.
- EN 10218-2: ståltråd og trådprodukter – Generelt
Del 2: Tråddimensjoner og toleranser.
- EN 10223-4: Ståltråd og trådprodukter til gjerder,
Del 4: Sveiset nettinggjerde av ståltråd.
- EN 10244-2: Ståltråd og trådprodukter - Ikke-jernbelegg på ståltråd
Del 2: Sink eller sinklegeringsbelegg.
- EN 10245-2: Ståltråd og trådprodukter - Organiske belegg på ståltråd
Del 2: PVC-behandlet tråd.

1.2 Definisjoner

Nominell tråddiameter (d):	diameter i mm for å betegne tråden.
Faktisk tråddiameter:	gjennomsnitt av minimums- og maksimumsdiameter, målt på samme seksjon av et rett stykke tråd med mikrometernøyaktighet 0,01 mm.
Maskestørrelser:	maskestørrelsen er avstanden senter-senter mellom to fortløpende langsgående eller tverrgående tråder.
Belegg:	Zincalu® (sinkaluminium) er en legering av 95 % sink og 5 % aluminium.
Sveiset trådvev:	vev bestående av en rekke langsgående og tverrgående sink- eller sinklegeringsbelagte ståltråder anbrakt i rett vinkel på hverandre, sveiset sammen på krysningsstedene med elektrisk motstandssveising. Ferdig vev kan PVC-belegges. Vevet fås på ruller som panelene skjæres ut av.
Gabion:	trådvevbeholder av variabel størrelse, festet til andre tilsvarende beholdere og fylt med stein på siden, for å danne fleksible, gjennomtrengelige, ensartede strukturer som støttemurer, diker, kanalføringer, forblendinger og overløpskanter for erosjonskontroll.
Gabionmatte:	gabion av relativt liten høyde i forhold til bredden.
Bindetråd:	metallbelagt ståltråd eller metallbelagt og deretter PVC-belagt ståltråd som brukes til å kople sammen tomme gabionenheter samt lukke og sikre steinfylte seksjoner.

1.3 Klassifisering

Sveisede trådgabioner kan klassifiseres etter belegg på følgende måte:

- Sveiset trådvev av tråd som blir sinkbelagt før den sveises til vev. Spiralbindere, bindetråd og avstivere lages av sinkbelagt tråd.
- Sveiset trådvev av tråd som blir Zincalu®-belagt før den sveises til vev. Spiralbindere, bindetråd og avstivere lages også av Zincalu®-belagt tråd.
- Sveiser trådvev, spiralbindere, bindetråd og avstivere lagd av sink- eller Zincalu®-belagt tråd overtrukket med PVC

03.10.2011



Belegg	Gabioner	Gabionmatte
Sinc of Zincalu	Enten alle tråder 3,00 mm eller 4,55 mm eller 3,00 mm og 4,55 mm som frontpanel.	Alle tråder har samme diameter: 3,00 mm eller 4,55 mm
PVC	Enten alle tråder 2,70/3,20 mm eller 3,80/4,30 mm eller 2,70/3,20 mm og 3,80/4,30 mm som frontpanel	Alle tråder har samme diameter: 3,00 mm eller 4,55 mm

1.4 Tråddiameter og toleranser

Belegg (2)		Diameter mm		Beleggets vekt min. gr/m ²	Strekfasthet N/mm ²
		Kjerne	Ytre		
Gabion og gabionmatte	Sink	-	3.00 +/- 0.07	255	350 to 800
	Sink	-	4.55 +/- 0.08	280	350 to 800
	Zincalu	-	3.00 +/- 0.07	255	350 to 800
	Zincalu	-	4.55 +/- 0.08	280	350 to 800
	PVC	2.70 +/- 0.06	3.20 +/- 0.20(1)	245	350 to 800
	PVC	3.80 +/- 0.06	4.55 +/- 0.20(1)	275	350 to 800
Bindetråd	Sink og Zincalu	-	2.50 +/- 0.06	245	400 to 550
Låsestifter	PVC	2.25 +/- 0.06	3.15 +/- 0.20(1)	230	400 to 550
	Zincalu	-	4.00 +/- 0.07	275	400 to 550
	Stainless Steel	-	-	-	650 to 950

- Tykkelse PVC-sjikt: Minimum 0,20 mm
- Sink- og Zincalu-belegg er i henhold til EN10244-2 class A

1.5 Standarddimensjoner

L x W x H	Vekt	L x W x H	Vekt	L x W x H	Vekt
3.00mm		3.00 - 4.55mm		4.55mm	
0.50 x 0.50 x 0.50	3.40kg	1.00 x 1.00 x 0.50	6.09kg	0.50 x 0.50 x 0.50	5.88 kg
1.00 x 0.50 x 0.50	5.19kg	1.00 x 1.00 x 1.00	8.76 kg	1.00 x 0.50 x 0.50	9.61 kg
1.00 x 0.50 x 0.75	7.30kg	1.50 x 1.00 x 1.00	13.95 kg	1.00 x 0.50 x 0.75	13.46 kg
1.00 x 0.50 x 1.00	8.46kg	2.00 x 0.50 x 0.50	17.93 kg	1.00 x 0.50 x 1.00	15.94 kg
1.00 x 1.00 x 0.50	7.86kg	2.00 x 0.50 x 0.75	11.57 kg	1.00 x 1.00 x 0.50	15.34 kg
1.00 x 1.00 x 1.00	12.01kg	2.00 x 0.50 x 0.75	16.69 kg	1.00 x 1.00 x 1.00	23.66 kg
1.50 x 1.00 x 1.00	15.09kg	2.00 x 1.00 x 0.50	19.84 kg	1.50 x 1.00 x 0.50	20.58 kg
2.00 x 0.50 x 0.50	9.78kg	2.00 x 1.00 x 1.00	16.39 kg	1.50 x 1.00 x 1.00	30.33 kg
2.00 x 0.50 x 0.75	13.70kg	2.00 x 1.50 x 1.00	25.81 kg	2.00 x 0.50 x 0.50	18.41 kg
2.00 x 0.50 x 1.00	15.57kg	2.00 x 0.75 x 0.75	31.13 kg	2.00 x 0.50 x 1.00	29.62 kg
2.00 x 1.00 x 0.50	14.59kg			2.00 x 1.00 x 0.50	28.64 kg
2.00 x 1.00 x 1.00	21.92kg			2.00 x 1.00 x 1.00	43.30 kg
2.00 x 1.50 x 1.00	27.24kg			2.00 x 1.50 x 1.00	54.89 kg
2.00 x 0.75 x 0.75	16.85kg			2.00 x 0.75 x 0.75	32.25 kg

2. PVC-belegg

2.1 Korrosjonsfasthet PVC

www.foraas.no



De viktigste tegn på nedbryting av organiske belegg er:

- falming og krittning
- fargeforandringer
- sprøhet i belegget
- tap av hefteevne som eventuelt fører til avflakning.

Disse effektene forårsaket vanligvis av fotokjemisk angrep av høyere energifraksjon av solstråling (spesielt UV), sammen med ledsagende oppvarming induisert av synlige og nesten infrarøde bølgelengder. I tillegg kan oksygen, ozon, fuktighet og ulike forurensende stoffer i atmosfæren ha en skadevirkning.

Det er utviklet en rekke tester som kan gjennomføres for å evaluere levetiden til et organisk belegg. Noen av de viktigste er (se også EN 10245-1 Ståltråd og stålprodukter – Organiske belegg på ståltråd – Del 1: Generelle regler):

Kunstige, akselererte fotoaldringstester som QUV (ASTM G 154), xenontest (EN ISO 4892-2) Weather-Ometer (EN ISO 4892-4)

Salttåkeprøving: kontroll av vedheftbibehold og annen svekkelse når det gjelder utseende, farge,... i en kontrollert klorert atmosfære. Bibeholdelsen er svært viktig for herdeplast, f.eks. polyester, som er hard og sprø. Den brister som glass uten vedheft mellom platen og substratet

2.2 Prosess og egenskaper

Levetiden til et organisk beleggssystem avhenger av flere parametre, som:

- typen belegg
- substratet
- substratets tilstand før belegging
- overflateprepareringens effekt
- forholdene rundt påføringen av belegget
- beleggets tykkelse
- eksponeringsforholdene etter påføring

PVC-belegg har fremragende utendørsholdbarhet i atmosfærisk miljø og er velegnet til byggtekniske applikasjoner pga. deres evne til å bibeholde glans og falmingsbestandigheten. Derfor har PVC-belegg vært brukt i en årrekke.

2.3 PVC-belegningsprosess: Fluidisering eller sintring:

Nettingen eller tråden går gjennom en primer som herdes i en ovn. Samtidig som produktet varmes opp, går det gjennom et bad der PVC-pulver fluidiseres av luft. Etter fluidisering varmes produktet opp for å herde PVC-en (gjør PVC-en glatt og blank), før det til slutt avkjøles.

2.4 Belegges tykkelse:

Belegget skal være uten defekter (PVC og polyesterlag må være tett og alle deler av substratet må være dekket), uten porer og tykt nok til å hindre/unngå den elektrokjemiske korrosjonsprosessen i metallsubstratet. Sjøttet har en tykkelse på 200 µm.

2.5 PVC:

PVC er den mest allsidige av alle plaster pga. blandingsevnen med myknere, stabilisatorer og andre additiver. Den kombinerer god mekanisk styrke med svært god kjemisk bestandighet.

PVC angripes ikke i industri- eller marin atmosfære. Den lange nedbrytingstiden gjør at PVC brukes i applikasjoner med en levetid på 10 år eller mer.

Betafence garanterer kvaliteten til PVC-belagte produkter i alle atmosfærer, inklusive den svært aggressive atmosfæren C5, i en periode på 10 år.

Holdbarheten eller den tekniske levetiden til PVC-belagte gabioner og gabionmatter er mye lengre enn garantiperioden på 10 år.

3. Zincalu® Ultra-belagt.

Zincalu® er en 95 % Zn/5 % Al-legering. Beleggets vekt er minst 350 g/m².

www.foraas.no



Salttåkeprøver, kesterntest (SO₂) samt prøver i felten er utført med Zincalu® Ultra-belegg for å sammenlikne levetiden til dette belegget med sinkbelegg.

3.1 Salttåkeprøver

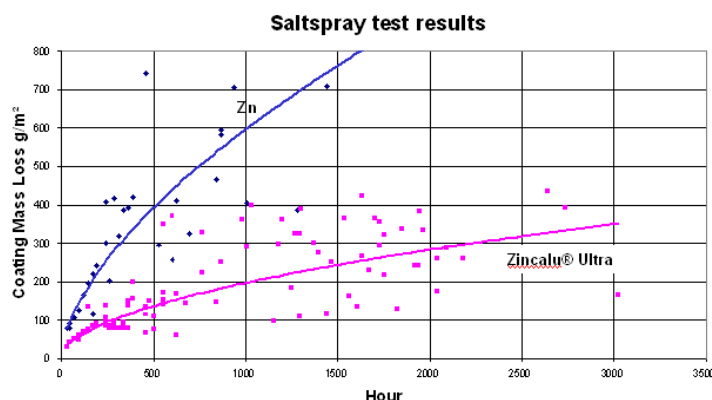
Gjeldende internasjonale standarder:

- ISO 9227 Korrosjonsprøver i kunstig atmosfære - Salttåkeprøver
- ISO 3768 Metall belegg - Nøytraltåkeprøver
- Nasjonale standarder er DIN 50021-SS; ASTM B 117; AFNOR X 41-002

Testvilkårene er de samme i de ulike standardene og gjengitt oppsummert under

- 100% relativ fuktighet
- 35 °C
- evaluering hver 24. time

Testen stanses ved et nivå på 5 % mørkebrun rust



Konklusjoner:

Zincalu® Ultra blir mer bestandig over tid, Zincalu Ultra (95 % Zn 5 % Al) har 2 til 3 ganger bedre yteevne enn sink avhengig av antall timer:

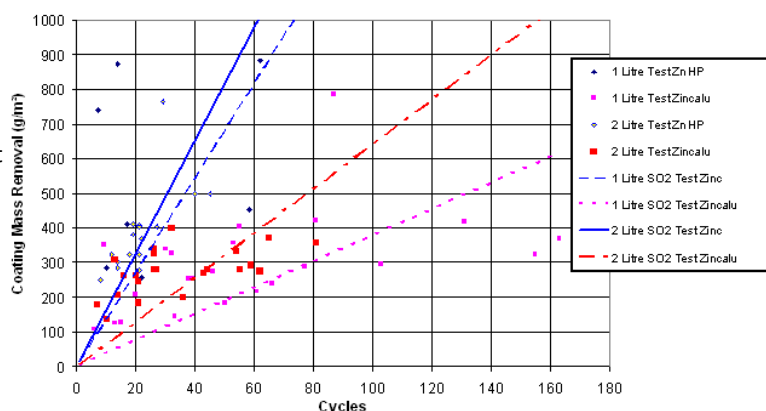
- etter 100 timer: svekkelse av belegg: Sink 1g/m²,h Zincalu®Ultra 0,5g/m²,h eller 2 ganger mer bestandig enn sink
- etter 500 timer: svekkelse av belegg: Sink 0,8g/m²,h Zincalu®Ultra 0,28 g/m²,h eller 2,8 ganger mer bestandig enn sink
- etter 1000 timer: svekkelse av belegg: Sink 0,6g/m²,h Zincalu®Ultra 0,2 g/m²,h eller 3 ganger mer bestandig enn sink

3.2 Svoveldioksid- eller kesterntest

Testvilkårene er beskrevet i ISO 3231 eller i DIN 50018 og gjengitt oppsummert under

Syklus:

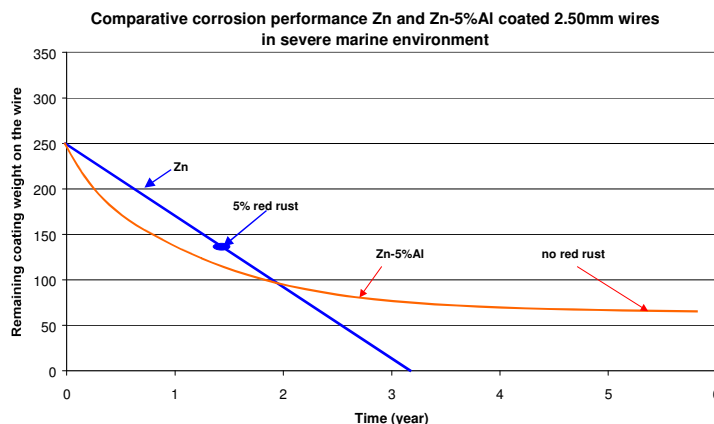
- 8 timer ved 40 °C og 100 % relativ fuktighet
- tilsetning av svoveldioksid
- 16 timers ventilasjon og 75 % relativ fuktighet
- kammeret skylles med vann



Konklusjoner

- Mengden SO₂ avgjør korrosjonsgraden (se forskjell mellom 1 og 2 liter)
- Gjennom 60 sykluser (2 måneder) er Zincalu® Ultra 1,5 til 2,5 ganger mer bestandig overfor SO₂-miljø enn sink

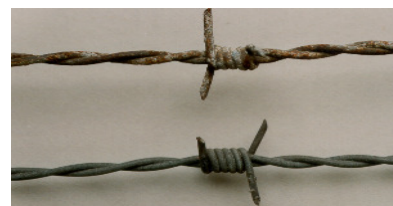
4. Felttester utendørs



www.foraas.no



- etter 1,5 fremkommer den første røde rusten på den galvaniserte tråden
- den galvaniserte tråden er fullstendig korrodert etter ca. 3 år
- ingen rust på Zincalu®-belagt tråd etter mer enn 6 år
- Under er det bilde av piggetråd (Motto) etter 6 år. Mer enn 60 % av den galvaniserte tråden er korrodert, og på den Zincalu®-belagte tråden er det ingen korrosjon i et hele tatt etter 6 års eksponering på kysten av Belgia (t Zwin Knokke).



Korrosjonshastighet jern og sink (ISO 12944-2)			
Kategori	årlig massetap per enhetsoverflate		Eksempler
	karbonfattig stål g/m ²	Sink g/m ²	
C1 (svært lav)	≤ 10	≤ 1	Oppvarmede bygninger med ren atmosfære, f.eks. kontorer, skoler
C2 (lav)	10 til 200	>1 to 5	landlig atmosfære med lite forurensning
C3 (moderat)	200 til 400	>5 to 15	by- og industriatmosfære med lite til moderat svoveldioksid og lav saltholdighet
C4 (høy)	400 til 650	>15 to 30	atmosfære med moderat svoveldioksid og moderat saltholdighet
C5 (svært høy)	650 til 1500	50 og mer	industri- og kystområder med høy fuktighet og stor forurensning av svoveldioksid og saltholdighet

forventet levetid		
	galvanisert tråd	Zincalu®-belagt tråd
C1	langt mer enn 10 år	langt mer enn 10 år
C2	langt mer enn 10 år	langt mer enn 10 år
C3	ca 10 år	langt mer enn 10 år
C4	5 til 10 langt år	10 til 15 år
C5	Bruk PVC	Bruk PVC

4.1 Merknad om panel lagd av Zincalu®-belagt tråd:

sveisepunktene er ikke belagt med Zincalu. Sveisepunktet kan korrodere, men dette er svært lokalt og forsvinner stort sett i løpet av kort tid.

Den forventede levetiden utelukker nærvær av andre typer forurensning som også kan innvirke på produktet. Eksempler på dette er: nitrogenoksider (NOx), industristøv i forurensede og industrielle soner, spesifikk drifts- og teknologisk forurensning av mikroklima, klorider (Cl₂), hydrogensulfid (H₂S), organiske syrer, avisingsmidler ...

4.2 Korrosjon av produkter gravd ned i jord

Det er en rekke parametre som kan påvirke korrosjon og korrosjonshastighet vedrørende produkter gravd ned i jord. Man har:

- Jordens mineralinnhold: er det lokal jord eller tilbakefyllingsmateriale (sand, grus, knust kalkstein...) eller industriavfall (aske, slagg...)?
- Vanninnhold: er det tørt eller vått eller jord med forskjellige grunnvannivåer?
- Oksygeninnhold: jordens korrosivitet påvirkes i stor grad av luftgraden.
- Oksygeninnholdet kan variere, og det kan dannes korrosjonceller.
- Korrosjonceller: pga. dannelse av korrosjonceller kan det forekomme lokal korrosjon eller punkttering.
- Enkelte spesifikke parametre som dannelse av en galvanisk celle (og akselerert korrosjon) i nærheten av jernbane.
- ...