

Handläggare, enhet

Magnus Palm

Kemi och Materialteknik

010-516 53 42, magnus.palm@sp.se

Float-Tech Sweden AB

Harald Warelius

Silkesvägen 8

331 53 Värnamo

## Utvärdering av EasyFloat flytelement

### Uppdrag

Provning av EasyFloat® flytelement med avseende på korrosion, väderbeständighet, slag, fläckar, brand, nötning och vattenabsorption. En utredning gjordes också om materialens miljöpåverkan under produktens livslängd.

### Provföremål

Två flytelement bestående av cellplast (polystyren) inkapslat i ett skal av polyeten. En sidobalk monterad med ett hörn, materialen var aluminium, täckkåpa av polypropylen samt fästelement inklusive vinkeljärn av rostfritt stål. För detaljer om produkten, se Bilaga 2.

### Sammanfattning av resultaten

För detaljer se under rubriken ”Resultat” senare i rapporten. En sammanställning visas i tabellen nedan.

<i>Provning</i>	<i>Metod</i>	<i>Resultat i korthet</i>
Korrosion	ISO 9227	Bra korrosionsbeständighet
Väderbeständighet	ISO 4892-2	Inga synliga förändringar
Slagprovning	EN 397	Ingen sprickbildning, någon deformation, slagbeständighet oförändrad efter väderbeständighetsexponering
Beständighet mot fläckar	NICE	Inga synliga förändringar
Brand	EN ISO 11925-2	Ingen antändning vid exponering på öppen yta
Nötning	ISO 11998*	Inga synliga förändringar
Vatten absorption	IEC 68-2-30	Ingen absorption
Miljöpåverkan vid användning	-	Ingen eller försumbar påverkan

\*)modifierad

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress

SP  
Box 857  
501 15 Borås

Besöksadress

Västeråsen  
Brinellgatan 4  
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@sp.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Denna rapport endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i väg skriftligen godkänt annat.

## Detaljerade resultat

### *Korrosionsbeständighet*

Provningsmetoden innebär neutral saltdimma enligt ISO 9227 under 10 dygn (240 timmar). Metoden motsvarar ASTM B 117. Provningsmetoden utfördes på hörndelen monterad på ca 10 cm aluminiumbalk. Provningsbetingelser:

Temperatur	35 ± 2°C
Nedfall	1,0 - 2,0 ml/timme och 80 cm <sup>2</sup>
pH	6,5-7,2
Salthalt	5,0 ± 0,5 % NaCl

Den använda natriumkloriden innehåller mindre än 0,001% koppar respektive nickel och mindre än 0,1% natriumjodid. Exponeringen utfördes 4 – 14 januari 2008.

Provningsmetoden är tuff, massförlusten av stål med denna metod är ungefär 35 g/m<sup>2</sup> per dygn (som referens se standarden ISO 9227). För zink, som bildar den skyddande beläggningen hos galvaniserat stål, är materialförlusten ca 40 mikrometer under 10 dagar, vilket är en avsevärd mängd med tanke på att en vanlig skiktjocklek för zinken på varmgalvaniserat stål är kring 50 mikrometer. Detta beror på salthalten och att ytan aldrig tillåts torka upp vilket innebär att skyddande zinkoxider inte kan bildas. I en verklig utomhusmiljö finns normalt torra perioder.

### *Väderbeständighet*

Tre paneler klippta ur översidan på polyetenskalet exponerades under 2000 timmar enligt ISO 4892-2 i en *Atlas Weather-Ometer Ci 4000*. Ljuskällan var en 6,5 kW vattenkyld xenonlampa. Lampan var utrustad med inre och yttre filter av borosilikat. Med detta filtersystem får man en spektral fördelning med en undre gräns vid 290 nm. Innerfiltret byts var 400:e timma och det yttre var 2000:e timma. Ljusintensiteten var 60 ± 6 W/m<sup>2</sup> inom 280-400 nm, 550 ± 55 W/m<sup>2</sup> inom 280-800 nm. Detta ljus liknar naturligt solljus. Temperaturen på en svart panel var 65 ± 3 °C, lufttemperaturen 38 ± 3 °C och den relativa fuktigheten 50 ± 5 %. Regncykeln 102/18 minuter med avjoniserat vatten användes (102 min torrt, 18 min sprayning). Proverna besiktigades genom att jämföra med oexponerat material i ett D65 ljusskåp. Om man bara ser till ljusdosen motsvarar 2000 timmar i denna exponering ca 2,5 år i Lochem, Holland; 1,7 år i Sanary, södra Frankrike samt 1,6 år i Singapore. Det finns dock andra faktorer som inverkar på accelerationsfaktorn så som temperatur och luftfuktighet. Man bör också ta hänsyn till att en produkt kanske inte befinner sig i solljus hela dagen pga. skuggor och att materialet inte är vänt mot solen.

### *Slagbeständighet*

Provningsmetoden var hämtad från SS-EN 397 ”*Industrial safety helmets, clause 5.1.1 Shock absorption*”. Istället för en huvudtrapp användes ett plant stålstånd för att placera provet på. Ingen slagkraft mättes upp. Fallkroppen var 5 kg tung med en sfärisk spets med radien 50 mm. Fallhöjden var en meter. Provningsmetoden utfördes i rumstemperatur.

Ett penetrationstest gjordes också på två prover, ett åldrat och ett oåldrat. Denna provning utfördes enligt SS-EN 397 paragraf 5.1.2 ”*Resistance to penetration*”. En 3 kg tung fallkropp med en 60° spetsvinkel släpptes från en höjd av en meter på provet. De testade polyetenmaterialerna hade först provats genom det först nämnda slagtestet men med ny cellplast som underlag.

Bilder av fallkropparna visas i Bilaga 1.

***Beständighet mot fläckar***

Den använda metoden hade utvecklats i ett NICE-projekt och är avsedd för att bestämma ett materials känslighet mot vätskespill (på golv). Sammanfattningsvis appliceras vätskan genom att droppa på ytan och sedan låta vätskan verka i 24 timmar. Sedan tvättas panelerna med en maskin beskriven i ISO 11998 eller ASTM D 2486 och proverna utvärderas visuellt. Provningsen utfördes på bitar av polyetenskalet från ovansidan av flytelementet.

***Brand (antändbarhet)***

Provningsen utfördes enligt EN-ISO 11925-2 på ovansidan av ett flytelement. Proverna konditionerades innan provningsen enligt EN 13238 i temperaturen ( $23 \pm 2$ ) °C relativ luftfuktigheten ( $50 \pm 5$ ) %.

***Nötning***

En utrustning beskriven i ISO 11998 eller ASTM D 2486 användes, utrustad med en (typ ScotchBrite™) tvättsvamp. Provningsen utfördes som torr nötning på både polyeten och aluminiumbalk.

***Vattenabsorption***

En del av konstruktionen provades i ett cykliskt klimattest för att undersöka hur mycket vatten som absorberas genom ventilationshålerna på sidorna av flytkroppen. Ett flytelement kapades ca 5 cm från kanten och den korta biten användes sedan för att underlätta exponering och gravimetrisk utvärdering. Biten tätades noga i kapändan, den vägdes och exponerades sedan enligt IEC 68-2-30 där temperaturen hålls konstant 55°C under 12 timmar och därefter vid 23°C under 12 timmar vid hög luftfuktighet (över 95%). Provet exponerades i 10 dygn (10 cykler). Provet vägdes före och efter exponering.

**Resultat*****Korrosionsbeständighet***

Ingen påverkan på det anodiserade aluminiumet förutom någon missfärgning nära bultarna. Ingen påverkan på rostfria delar inklusive bultar kunde observeras. En bult lossades och ytan under inspekterades, ingen påverkan kunde observeras där. Slutsatsen från denna provning är att den korrosiva exponeringen hade en försumbar påverkan på provet.

***Väderbeständighet***

Ingen förändring av proverna kunde observeras; glans, kulör etc. var oförändrade. Proverna utsattes sedan för slagtest, se nedan.

Normalt inträffar glans- och kulörförändringar gradvis. Därför är det sannolikt att inga ytterligare, eller enbart små förändringar sker efter ytterligare exponering med något tusental timmar. Med tanke på accelerationen hos exponeringen och resultatet anser vi det osannolikt att vädret/solljuset kommer att ha någon signifikant påverkan på materialet efter 10 års användning i Europa.

**Slagbeständighet**

6 prover slagprovades, tre åldrade (2000 h i accelererad väderbeständighet) och tre oexponerade. Proverna (plastpaneler) placerades på en 40 mm tjock cellplastbit varefter fallkroppen fick falla på mitten av provet. Resultat enligt tabellen nedan.

<i>Prov nr.</i>	<i>Förbehandling</i>	<i>Resultat</i>
1	Åldrad	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor
2	Åldrad	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor
3	Åldrad	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor
4	ingen	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor
5	ingen	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor
6	ingen	Permanent deformation på plastbiten och cellplasten. Inga sprickor

I penetrationsprovningsen penetrerade fallkroppen plastpanelen i bägge test men penetrerade inte cellplasten.

Se bilder i Bilaga 1.

**Beständighet mot fläckar**

En textbaserad betygsskala användes vid utvärderingen av kvarvarande fläckar efter tvättproceduren. Proverna utvärderades visuellt. Betygen är:

- 0 – oförändrad, dvs. ingen synbar förändring
- 1 – väldigt liten, dvs. precis synbar förändring
- 2 – liten, dvs. klart synbar förändring
- 3 – måttlig, dvs. helt klart synbar förändring
- 4 – avsevärd, dvs. uttalad förändring
- 5 – allvarlig, dvs. intensiv förändring

Resultat

<i>Vätska</i>	<i>Betyg</i>
Rödvin	0
Kaffe	0
Bensin	0
Motorolja	0

Detta innebär att det provade materialet är beständigt mot nedfläckning av de uppräknade vätskorna.

**Brand**

Enligt EN 13501-1 provas produkter enbart med ytflamma om användningen av produkten är sådan att flamma vid kant inte kan uppstå.

Resultat från provningar med ytflamma visas nedan. Flamexponeringen varade 30 sekunder.

Försök Nr	1	2	3	4	5	6
Proverna antändes, s	IA	IA	IA	IA	IA	IA
Flammorna nådde 150 mm, s	-	-	-	-	-	-
Brinnande droppar	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Tid till antändning av filterpapper, s	-	-	-	-	-	-

IA = ingen antändning

Kriterierna enligt "Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests", EN ISO 13501-1, februari 2002 är:

För att uppfylla klass E byggprodukter förutom golv och värmeisolering för rör måste produkterna nå följande gränsvärden vid provning enligt EN-ISO 11925-2:

Toppen på flammen får inte nå 150 mm vertikalt från den punkt där testflammen verkar inom 20 s från applikationsögonblicket. 15 s exponeringstid. Antändning av filterpapper (d2 klassificering).

### ***Nötning***

Både en aluminiumbalk och skalplasten utsattes för 2000 cykler, där en cykel är en 30 cm färd i varje riktning. Inga synliga förändringar kunde observeras på någon av de provade bitarna.

### ***Vattenabsorption***

Provet ökade inte i vikt under exponeringen.

### ***Miljöpåverkan vid användning***

Ett flytelement består av en central flytcell, 60 x 120 cm av cellplast av polystyren inkapslat i ett skal av polyeten. Flytcellerna monteras sida vid sida och hålls ihop av en ram gjord av anodiserade aluminiumbalkar (AW-6060-T6) ihopkopplade i hörnen av vinkeljärn och bultar av rostfritt stål (SS 2343 / AISI 316). Hörnen täcks av kåpor av polypropen. Ungefärliga mängder av de olika materialen i en standardprodukt 1,2 x 3 meter (5 flytceller) är:

Polyeten:	24,5 kg
Polystyren:	14,5 kg
Polypropen:	1,0 kg
Aluminium:	25,6 kg
Rostfritt stål SS 2343:	1,8 kg

Utredningen nedan förutsätter en livslängd på 10 – 20 år och att alla ingående material återvinns eller tas om hand på ett annat miljöriktigt sätt då produkten har tjänat ut.

Bedömningen är begränsad till användningsperioden; miljöpåverkan vid tillverkning ingår inte i denna undersökning.

### *Polyeten*

Polyetenmaterialet är av typen HDPE (High Density Polyethylene). Materialet var synbarligen inte påverkat av exponeringen under 2000 timmar i artificiellt solljus. Det är sannolikt att materialförlust till följd av nedbrytning är försumbar under produktens livslängd. Vidare så är materialet inte farligt i sig. Därför har polyetenet ingen eller försumbar miljöpåverkan (se referens [1]).

### *Polystyren*

Cellplasten av polystyren är inkapslad i polyetenskalet under hela produktens livslängd. Därför kan man inte förvänta sig nedskräpning i form av cellplastbitar till följd av mekanisk påverkan. Enda möjliga kontaminationsvägen är genom några få små ventilationshål på sidorna, antingen genom lakning av vatten eller genom förångning. Med hänsyn taget till att det är osannolikt med något större flöde av vatten, det som sådant ofarliga materialet samt inkapslingen är slutsatsen att materialet inte har någon, eller försumbar, inverkan på miljön (se referens [1]).

### *Polypropen*

Mängden polypropen i produkten är ganska liten, bara ca ett kilo för ett 3 x 1,2 meters flytelement. Materialet är, liksom polyeten, ofarligt som sådant för miljön, om man bortser från nedskräpning. Polypropenet har därför ingen eller försumbar inverkan på miljön.

### *Anodiserat aluminium*

Materialförlust i detta fall kan bara ske genom korrosion förutsatt att inte produkten faller isär. Även i en väldigt korrosiv miljö som till exempel en marin miljö är korrosionshastigheten väldigt låg för denna typ av aluminium. Anodiseringen förstärker korrosionsbeständigheten och gör produkten än mer långlivad. Aluminiumbalken är inte nedsänkt i vattnet när det inte finns någon last på bryggan vilket gör att långa torra perioder kan förväntas vilket i sin tur medför att miljön blir mindre aggressiv. Den enda korrosionen som skulle kunna ha någon betydelse är galvanisk korrosion vid de rostfria bultarna. Dock visar all erfarenhet med aluminiumbåtar, kanoter etc., där ofta aluminiumdelar är fästade med SS 2343 skruvar, att detta inte är något verkligt problem. Aluminium är ett vanligt grundämne i naturen. Under normala pH-värden är aluminium i naturen bundet i kemiska föreningar och inte så åtkomligt och därför ofarligt. Slutsatsen är att aluminiumbalkarna har en försumbar eller ingen inverkan på miljön under produktens livslängd (se referens [2]).

### *Rostfritt stål*

Det rostfria stålet i denna produkt, SS 2343 eller AISI 316, innehåller ca 17% krom, 12% nickel, 2% mangan, 2% molybden och några andra grundämnen i små mängder. Korrosionshastigheten under normala utomhusförhållanden är försumbar. Använd mängd i det element som används som exempel är mindre än två kilo. Därför är slutsatsen att det rostfria stålet i denna produkt har en försumbar eller ingen inverkan på miljön under produktens livslängd (se referens [2]).

Den sammanlagda slutsatsen är att den utvärderade produkten EasyFloat® har en försumbar eller ingen inverkan på miljön under produktens livslängd.

**Slutsatser**

Denna utvärdering indikerar att produkten är korrosions- och väderbeständig, beständig mot nedfläckning av normalt förekommande ämnen, beständig mot nötning och att den klarar hårda slag. Antändning på ytan inträffar inte helt lätt. Produkten har en försumbar eller ingen inverkan på miljön under produktens livslängd.

**Referenser**

- [1] Brydson, J. A., "Plastic Materials", fifth edition, Butterworths, 1988.
- [2] ASM Handbook, Volume 13B, Corrosion: Materials, 2005

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut  
Kemi och Materialteknik - Materialteknik**

Magnus Palm  
Tekniskt ansvarig/handläggare

**Bilagor**

- Bilaga 1: bilder från slagprovningen
- Bilaga 2: detaljer kring produkten

## **Bilaga 1**

Bilder från slagprovningen

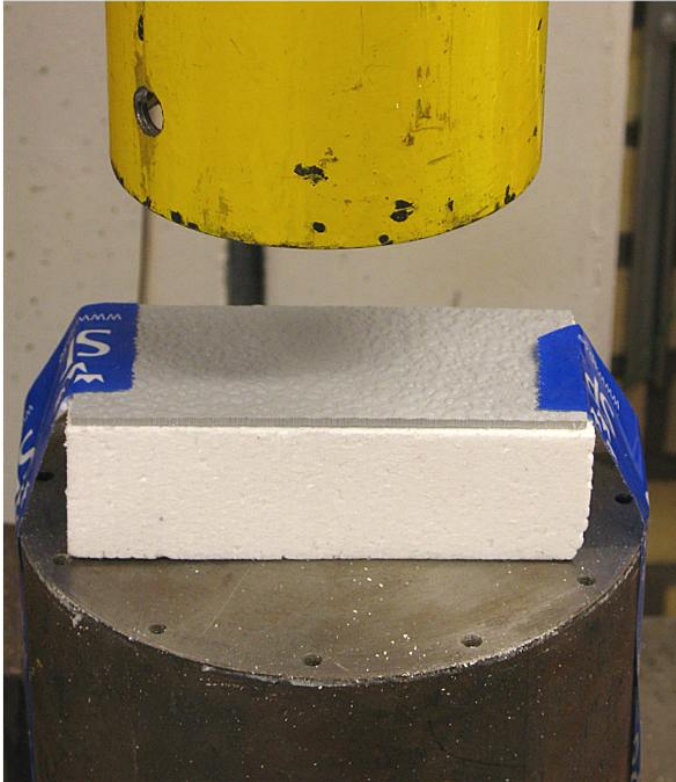


Bild 1. Provningsuppställning



Bild 2. Fallkropp





Bild 3. Fallkropp penetration



Bild 4. Typisk skada efter slagprovning

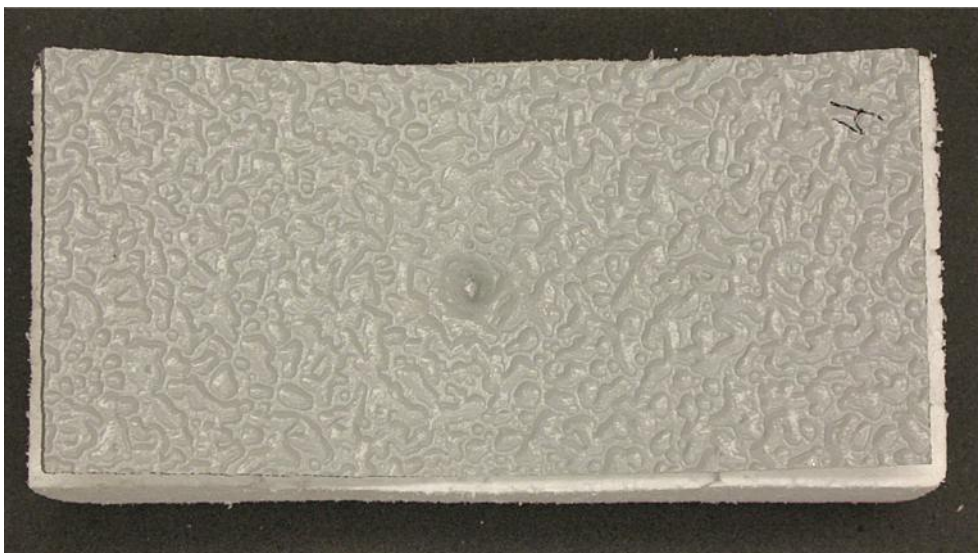


Bild 5. Skada efter penetrationstest

## Bilaga 2

Detaljer kring produkten, informationen tillhandahållen av Float-Tech.

### TEKNISKA FAKTA

#### **BRYGGAN**

Bryggan är uppbyggd av flytenheter i plast med storleken 600 x 1200 mm. Önskat antal flytenheter skjuts in i aluminiumramen som formar bryggan till önskad storlek och bärkraft.

#### **FLYTENHET**

Flytenheten är formblåst UV-stabiliserad HDPE (High Density Poly Ethylene) fylld med EPS (Expanderad Poly Styrene) eller så kallad cellplast. Cellplasten har en densitet på 22 kg/m<sup>3</sup>. Den formblåsta plasten är mycket stöttålig och har en sträv yta för att eliminera eventuell halkrisk.

#### **ALUMINIUMRAM**

Ramen är tillverkad i anodiserad strängpressad aluminium AW-6060-T6.

#### **STOLPHÅLLARE OCH GÅNGJÄRN**

Tillverkas i ett plastmaterial bestående av polyamid och glasfiber. Materialet är extremt slitstarkt.

#### **FÄSTELEMENT**

Samtliga skruvar, muttrar, brickor och dylikt är i syrafast rostfritt stål ASTM 2343.

#### **HÖRN**

Hörnen tillverkas i syrafast rostfritt stål ASTM 2343 och har ett plasthölje av kraftig plast (polypropylen).

#### **LANDGÅNG**

Tillverkas i 5-mm anti halk-mönstrad aluminiumplåt. Alla montage- och fästdetaljer är syrafast rostfritt stål ASTM 2343.

### **STANDARDSTORLEKAR**

Bredd (m)	Längd (m)	Höjd (m)	Vikt (kg)	Flytkraft (kg)
1,2	3,0	0,22	66	534
1,2	4,2	0,22	89	751
1,2	6,0	0,22	128	1 072
2,4	3,0	0,22	124	1 076
2,4	4,2	0,22	167	1 513
2,4	6,0	0,22	243	2 157
3,6	3,0	0,22	175	1 642
3,6	4,2	0,22	245	2 275
3,6	6,0	0,22	338	3 262
4,8	4,2	0,22	327	3 060
4,8	6,0	0,22	420	4 380
6,0	4,2	0,22	378	3 805
6,0	6,0	0,22	537	5 463

STANDARDSTORLEKAR

