

29 mei 2013 – M.B. Wijngaarden

Weervast staal – De (on)mogelijkheden

- Achtergrond informatie
- Toepassingen Tata Steel
- Toepassingen in corrosieve omgevingen
- Corrosie classificatie
- Positieve / negatieve ervaringen
- Algemeen Cor-Ten Staal

Achtergrond informatie



- Weervast staal
 - ASTM A242 / A588
 - S355 (J0WP / J2W)
- Staal
 - S355 J2
- Te belasten tot 450°C
- Hoge slijtvastheid door koolstofgehalte

ASTM/ DIN	Rekgrens (MPa)	Treksterkte (MPa)	Rek (%)
Corten A	345	485	20
Corten B	345	485	19
S355 J0WP	355	470	
S355 J2W	355	470	

ASTM/ DIN	Triviale naam	C	Si	Mn	P	S	Al	V	Cu	Cr	Ni	N	Mo
A242	Corten A	0.12	0.25-0.27	0.20-0.50	0.07-0.15	0.03	0.015-0.06	-	0.25-0.55	0.50-1.25	0.65	-	-
A588	Corten B	0.19	0.30-0.65	0.80-1.25	0.035	0.03	0.02-0.06	0.02-0.1	0.25-0.40	0.40-0.65	0.40	-	-
1.8945	S355 J0WP	0.12	0.75	1.0	0.06-0.15	0.035	-	-	0.25-0.55	0.30-1.25	-	0.009	-
1.8965	S355 J2W	0.16	0.50	0.50-1.50	0.03	0.03	-	-	0.25-0.55	0.40-0.80	<0.65	0.009	<0.30
1.0577	S355 J2	0.20	0.55	1.6	0.025	0.025	-	-	0.55	-	-	-	-

- Dak van Sinter fabriek
 - Dakbeplating zonder spanningen

- Kunstwerken
 - Kunstwerk Daniëli Corus
 - Hoofdingang Tata Steel

- Mogelijke toepassing KGF2
 - Ondersteuning gasverzamelleiding

- Corrosieclassificatie volgens ISO 12944-2

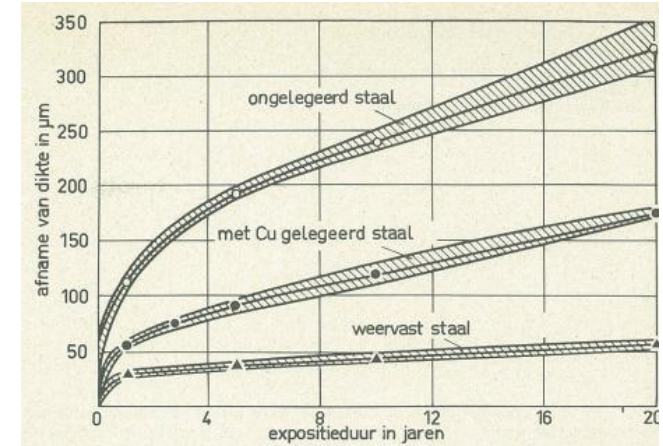
Corrosiviteit Categorie	Low-Carbon steel Massa verlies (g/m ²)	Low-Carbon steel Dikte verlies (µm)	Zink Massa verlies (g/m ²)	Zink Dikte verlies (µm)	Buiten	Binnen
C3	>200 – 400	>25 – 50	>5 – 15	>0.7 – 2.1	Landelijk en industriële omgeving met gemiddeld zwavel en dioxide vervuiling. Kust streek met weinig tot geen zouten	Productie hallen met hoge luchtvochtigheid en mogelijk vervuiling.
C4	>400 – 650	>50 – 80	>15 – 30	>2.1 – 4.2	Industriële en kust gebieden met gemiddelde zout concentraties	Chemische fabrieken en zwembaden, kustgelegen scheepswerven.
C5-I	>650 – 1500	>80 – 200	>30 – 60	>4.2 – 8.4	Industriële gebieden met hoge luchtvochtigheid en een agressieve atmosfeer	Gebouwen of gebieden met bijna continue condensatie en hoge verontreiniging.
C5-M	>650 – 1500	>80 – 200	>30 – 60	>4.2 – 8.4	Kust en offshore met hoge zout concentraties	Gebouwen met continue condensatie en hoge verontreiniging.

Corrosie Classificatie

- Afstand vanaf de kust
 - Straal ≤ 3 km – C5-M classificatie
 - Straal $> 3-10$ km – C4 classificatie
 - Straal > 10 km – C3 classificatie

- In een industriële omgeving (C5-I classificatie) wordt Cor-Ten staal niet aangeraden.

- Mogelijke corrosie mechanismen
 - Putvorming
 - Stresscorrosie langs lassen



Metaal	Industriële omgeving (µm/jaar)	Maritieme omgeving (µm/jaar)	Landelijke omgeving (µm/jaar)
Aluminium	0.81	0.71	0.025
Koper	1.19	1.32	0.58
Lood	0.43	1.41	0.48
Zink	5.13	1.60	0.86
Staal	13.72	6.35	5.08
Cor-Ten Staal	2.54	3.81	1.27

- Dak beplating Sinter fabriek
 - Positieve ervaringen door afwaterende niet belaste constructie
 - Locatie van de constructie >2 km uit de kust
- Kunstwerken
 - Positieve ervaring door niet belaste of vertikaal gepositioneerde constructie
- Dragende constructie KGF2
 - Negatief advies – door zout milieu, industriële omgeving en belaste constructie waarschijnlijkheid op stress-corrosie te groot.
 - Constructie dient geconserveerd te worden tegen invloeden van de omgeving.
 - Verlies voordeel Cor-Ten Staal, maar minder onderroest

- Materiaal met toevoegingen van koper, chroom, nikkel en fosfor.
- Mogelijk dat lassen niet evenredig corroderen door verkeerd toevoegmateriaal
- Weervaststaal gevoelig voor:
 - zouten
 - immersie (stilstaand water)
 - lassen (verhoging hardheid)
- Corrosie product “spoelt” van constructie: Induceren van corrosie gebieden op downstream constructies
- Onevenredige corrosie van constructie door wind en schaduw werking
- Toe te passen in omgevingen met corrosie classificatie < C4 waarbij de constructie niet belast wordt en stresscorrosie plaats kan vinden.
- Esthetische werking wordt verkozen boven corrosievastheid

Einde presentatie



- Vragen?

- Theorieën
 - Insluiteltheorie
 - Cu-S insluitels tegen schadelijke invloed S.
 - Mn-S sneller gevormd, geen corrosie verbetering
 - Sperlaagtheorie
 - Cu, Ni stabiliseren het gevormde H₂SO₄.
 - Verdichten tot sperlaag
 - Accumulatietheorie
 - Cu film accumulatie
 - Katalyse-theorie
 - Heterogene katalyse door legeringselementen