

Rakennuksien vastuullisuus edellyttää pitkää käyttöikää

– GreenCoat®-teräkset täyttävät tiukimmat Korroosio- ja UV-standardit

Tulevaisuuden kaupungit ja kodit on rakennettava kestävästi. Resurssien vähäisyys ja rakennusmääräykset muuttavat perinteistä rakennusteollisuutta kestävämmäksi. Pitkä käyttöikä on tärkeä tekijä rakennusmateriaalien valinnassa. Erityyppisille rakennuksille viitteelliset käyttöiät on määritelty standardissa SFS-EN 1990 + A1 + AC (vahvistettu 2006), **Eurokoodi, Rakenteiden suunnittelurusteet**. Yleisimmin rakennuksen käyttöiäksi suunnitellaan 50 vuotta, näin ollen rakennuksen tuleekin kestää äärimmäistä korroosiota ja kulumista sekä UV-säteilyä, jotta se kestäisi koko sille suunnitellun käyttöiän. Taulukko 1 standardista SFS-EN 1990 + A1 + AC

Korroosiorasitusluokan määrittäminen

Korroosiorasitusluokkien määrittämiseksi on kaksi vaihtoehtoa joko altistamalla standardikappaleita tai määrittämällä korroosioluokka ilmastodatan perusteella. Standardikappaleita altistettaessa korroosioluokka määritellään koestamalla näytteitä tietty aika, minkä jälkeen niistä havainnoidaan mm. ensimmäisten korroosiovaurioiden ilmaantumiseen kuluva aika sekä koekappaleiden ulkonäköä ja massahäviötä. Ilmastodatan perusteella rasitusluokka voidaan arvioida tarkastelemalla ympäristötekijöiden yhteisvaikutusta siten, että huomioidaan lämpötila, ilman suhteellinen kosteus, vuosittaisen rikkidioksidipitoisuuden keskiarvo ja vuosittaisen kloridilaskeuman keskiarvo. Jos ei ole mahdollista altistaa vakiokappaleita kiinnostuksen kohteena oleville todellisille olosuhteille, voidaan korroosiorasitusluokka arvioida yksinkertaisesti perustuen tyyppisiin ympäristöesimerkkeihin. Tällöin tulee huomioida, että luetellut esimerkit ovat opastavia ja ne saattavat olla joissain tapauksissa myös harhaanjohtavia.

Maalipinnoitettujen teräsohutellevyjen olosuhteen vaativuus määritellään standardin SFS-EN 12944-2:2017 **Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu** mukaan. Ilmatilakorroosiovaikutusluokat on esitetty standardin kohdassa 5.1. Maalipinnoitteesta riippuen maalipinnoitettuja teräsohutellevy tuotteita voidaan käyttää ilmastorasitusluokissa C1 – C4 ja vain rajoitetusti C5-luokassa.

Maalipinnoitetun teräsohutellevyn korroosionkestoluokka RC määritellään standardissa SFS-EN 10169:2022 **Orgaanisilla aineilla**

Taulukko 1. Rakennuksen viitteellinen suunniteltu käyttöikä (SFS-EN 1990 + A1 + AC)

Suunnitellun käyttöiän luokka	Viitteellinen suunniteltu käyttöikä (vuosia)	Esimerkkejä
1	10	Tilapäisrakenteet ⁽¹⁾
2	10...25	Vaihdeettavissa olevat rakenteen osat, esim. nosturiratapalkit, laakerit
3	15...30	Maatalous- ja vastaavat rakennukset
4	50	Talonrakennukset ja muut tavanomaiset rakenteet
5	100	Monumentaaliset rakennukset, sillat ja muut maa- ja vesirakennuskohteet

⁽¹⁾ Sellaisia rakenteita tai niiden osia, jotka voidaan purkaa uudelleen käytettäväksi, ei pidetä tilapäisinä.

Taulukko 2. Ulko-olosuhteissa tehtävien korroosionkestävyysskoekoiden vaatimukset standardista SFS-EN 10169:2022

Korroosionkestävyysluokka	Kokeen kesto vuotta	Keskimääräinen irtoama reunasta ^d mm	Vaurio taivutuksessa	Kupliminen ^e
RC2	1	≤ 10	b	2 (S4)
RC3	2	≤ 5	b	2 (S4)
RC4	2	≤ 2	c	2 (S2)
RC5	2	≤ 2	c	2 (S2)
RC5+	4	≤ 2	c	2 (S2)

^a Ulkotestauspaikat korroosiokoekkeille, ks. huomautus kohdassa C.1.

^b Ei vaatimuksia, paitsi tiettyihin määräyksiin liittyen.

^c On tarkistettava, ettei orgaanisessa pinnoitteessa esiinny murtumista eikä näkyvää korroosiotuotetta taiteessa alueella, joka on etäisyydellä 10...50 mm näytteen reunan 3 T-kohdasta.

^d Ks. standardi EN ISO 4628-8.

^e Ks. standardi EN ISO 4628-2.

Taulukko 3. UV-säteilyn kestävyyskoekoiden vaatimukset ulko-olosuhteissa ja keinovalonvalaistuksessa standardista SFS-EN 10169:2022

Vaatimukset	UV-säteilyn kestävyysluokka				
	R _{uv2}	R _{uv3}	R _{uv4}		R _{uv5}
Kokeen kesto, ulko-olosuhteet (vuotta)	2	2	2	4	
Kokeen kesto ^e , UV-säteily keinovalonvalaistuksessa (h)	2 000	2 000	2 000	4 000	
Suurin väri vaihtelu ΔE* ^a ennen koetta ja sen jälkeen (CIE Lab-yksikköinä)	5	3	3 ^c	2 ^d	3 ^c 2 ^d
Jäljellä oleva kiilto vähintään kokeen jälkeen (RG ^b), %	30	50 ^c	60 ^d	80	80

^a Arvoa ΔE* ei sovelleta kyllästettyihin tai muuten erityisiin väreihin, kuten metalli- ja helmiäishohtoisin väreihin. Tässä tapauksessa väri vaihtelujen todentamismenetelmästä ja hyväksyttävistä arvoista on sovittava kyselyn ja tilauksen yhteydessä.

^b jäljellä oleva kiilto (RG) tarkoittaa lopullisen kiiltoarvon suhdetta alkuperäiseen prosentteina. Jäljellä olevaa kiiltoa koskevaa vaatimusta ei sovelleta taulukon 3 mukaisiin mattapintaisiin pinnoitejärjestelmiin.

^c UV-säteily ulko-olosuhteissa.

^d UV-säteily keinovalonvalaistuksessa.

^e UV-säteilyn kestävyysluokka voidaan myöntää keinovalonvalaistuskokeen jälkeen, mutta se on vahvistettava hyväksytyssä ulkotestauspaikassa tehdyn ulkotestauksiloksin.

pinnoitetut (maalipinnoitetut) ohutellevyteräkset.

Tekniset toimitusehdot kohdan 6.3.3.3.2 Kestävyys luonnollisessa sääaltistuksessa mukaisesti. Testaus suoritetaan luonnollisissa olosuhteissa, kuten esimerkiksi Ruotsin Bohus-Malmönissä tai Ranskan Brestissä, joissa korroosio-olosuhteet ovat hyvin rankat.

RC5+ -testin kesto on 4 vuotta luonnollisessa altistuksessa. Luokissa RC3– RC5

kesto on 2 vuotta ja RC2-luokassa 1 vuosi. Koestuksen jälkeen koekappaleista arvioidaan millimetreinä keskimääräinen irtoama reunasta, mahdollisessa taivutuksessa oleva vaurio sekä pinnoitteen kupliminen. Näiden perusteella saadaan määritettyä maalipinnoitetun teräsohutellevyn korroosionkestävyysluokka, RC. Esimerkiksi SSAB:n valmistama premium-luokan maalipinnoitetuista



teräsuhutlevyistä GreenCoat Pural BT-teräs, jota käytetään enimmäkseen kattomateriaalina, täyttää korkeimman RC5+ luokituksen.

Maalipinnoitetun teräksen korroosionkestoluokka, RC ja ympäristörasitusluokat, C aiheuttavat usein sekaannusta, joten ne tulee pitää toisistaan erillään, esimerkiksi RC5 korroosionkestoluokka ei tarkoita sitä, että tuotetta voidaan käyttää C5 ilmatorasitusluokassa.

UV- ja lämmönkestävyys sekä R_{uv} -luokan määrittäminen

Syövyttävät suolahdisteet eivät ainoastaan aiheuta korroosiota, vaan maalipinnoitetun teräsuhutlevyn pitkäaikaiskestävyys on voimakkaasti riippuvainen myös pinnoitteen ultraviolettisäteilyn sekä lämmön kestävydestä. Maapallolla UV-säteilyn määrä kasvaa voimakkaasti 45 leveyspiirin eteläpuolella. Yhdessä UV- ja lämpösäteily voivat hajottaa maalipinnoitteen koostumuksen, minkä jälkeen pinnoite menettää adheesionsa.

R_{uv} -luokka mittaa maalipinnoitteen kykyä säilyttää alkuperäinen väri ja kiilto UV-rasituksessa. Testaus voidaan suorittaa luonnollisissa olosuhteissa tai keinotekoisesti kiihdyttämällä laboratoriossa. Kun testi tehdään luonnollisissa olosuhteissa, kumulatiivinen auringon säteilyenergia pitää olla vähintään 4500 MJ/m²/vuosi. Tällainen olosuhde saavutetaan esimerkiksi Floridassa ja Arizonassa sekä Euroopassa Lissabonin sekä Ranskan Sanary-sur-Merin testikentillä. Testin kesto aika on maksimissaan 4 vuotta. Kiihdytetty testi toteutetaan QUV-kaapissa standardin SFS-EN 13523-10:2017, *Coil coated metals. Test methods. Part 10: Resistance to fluorescent UV radiation and water condensation*, mukaisesti. Testi on yhdistelmä UV-säteilyä ja kosteutta, kestäen maksimissaan 4000 tuntia. Luokkaan R_{uv5} testi kestää joko 4 vuotta luonnollisissa altistuksessa tai 4000

tuntia keinotekoisessa UV-säteilyssä. Luokkiin R_{uv2} – R_{uv4} testin kesto on 2 vuotta tai 2000 tuntia keinotekoisessa UV-säteilyssä.

Testin jälkeen näytteistä arvioidaan standardissa EN 10169:2022 kohdan 6.3.3.3.2.2 kerrotun mukaan suurin väri vaihtelu, ΔE (ennen koetta ja sen jälkeen) sekä jäljellä oleva kiilto, joiden pohjalta määrittyy UV-säteilyn kestävyysluokka. Perustuen yllä mainittuun standardiin on taulukossa 3. yksityiskohtaisemmin avattu näitä arviointikriteerejä. Esimerkiksi SSAB:n valmistamista premium-luokan maalipinnoitetuista teräsuhutlevyistä GreenCoat Hiarc ja GreenCoat Hiarc Max, joita käytetään enimmäkseen julkisivumateriaalina sekä GreenCoat Pural BT Matta täyttävät korkeimman R_{uv5} -luokituksen.

Testaus ankarissa sääolosuhteissa varmistaa GreenCoat®-tuotteen kestävyys

SSAB:n GreenCoat®-takuu perustuu yli 40 vuoden kokemukseen testauksesta akkreditoituilla ulkotestauspaikoilla. Kaikkien GreenCoat®-tuotteiden UV- ja korroosionkestävyys testataan perusteellisesti todellisissa ulko-olosuhteissa, kuten Bohus Malmön, Brestin sekä Floridan ja Arizonan testikentillä. Testauksen pohjalta GreenCoat®-tuotteille voidaan taata pinnoitteen kattava suorituskyky- ja pinnoitetakuu. Yksinkertaisuudessaan tämä tarkoittaa sitä, että takuuajana tuote ei ruostu eikä pinnoite hilseile, säröile tai irtoa teräksen pinnalta. Myöskään värissä ei tapahdu merkittäviä muutoksia.

Fossiilivapaa teräs ja biopohjaiset pinnoitteet

Maalipinnoitettu GreenCoat®-teräs tarjoaa jo nyt rakentajille mahdollisuuden rakentaa

kestävästi markkinoiden ympäristötietoisimmalla vaihtoehdolla, jossa osa pinnoitteen käytetystä fossiilisesta öljystä on korvattu pohjoismaisella rypsiöljyllä. Lisäksi SSAB tarjoaa fossiilivapaata terästä vuodesta 2026 alkaen. SSAB:n terästuotannon sivutuotteena muodostuu silloin hiilidioksidin sijaan vettä. GreenCoat® pyrkii jatkossakin täyttämään ja ylittämään kestävä rakentamisen standardit. Tiukimpien UV- ja korroosiostandardien saavuttaminen on yksi askel matkalla kohti tätä tavoitetta.

Lähteet

SFS-EN 1990 +A1 +AC (vahvistettu 2006), Eurokoodi, Rakenteiden suunnittelu-perusteet

SFS-EN 12944-2:2017 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojaamaliyhdistelmillä. Osa 2: Ympäristöolosuhteiden luokittelu

SFS-EN 10169:2022 Orgaanisilla aineilla pinnoitetut (maalipinnoitetut) uhutlevyteräks. Tekniset toimitusehdot

SFS-EN 13523-10:2017, Coil coated metals. Test methods. Part 10: Resistance to fluorescent UV radiation and water condensation

TRY Pintakäsittelyn asiantuntijaryhmän puolesta, Asmo Nieminen, SSAB Europe Oy

Kuva 1: Ruotsin Bohus Malmön korroosiotestikenttä.

Valokuva: SSAB Europe Oy