

Utvärdering efter 17 års fältexponering av sprucken stålfiberarmerad sprutbetong

- Erik Nordström, KTH / SWECO



Inledning

- Sedan 1980-talet har armering av sprutbetong med stålfibrer varit standard vid bergförstärkning och ibland även vid betongreparationer.
- För anläggningskonstruktioner med livslängdskrav på mer än 100 år är det väsentligt att klarställa vilken risk det finns för, och effekten på sprutbetongens bärförmåga av, en uppträdande stålfiberkorrosion.
- Resultat från den senaste utvärderingen av de fältexponeringar av sprucken stålfiberarmerad sprutbetong som påbörjades 1997 som del av ett doktorandprojekt inom ramen för industriprogrammet Väg, Bro, Tunnel (VBT).
- Finansiärer i form av BeFo/SveBeFo, Energiforsk/Elforsk, och dåvarande Vägverket resp. Banverket.

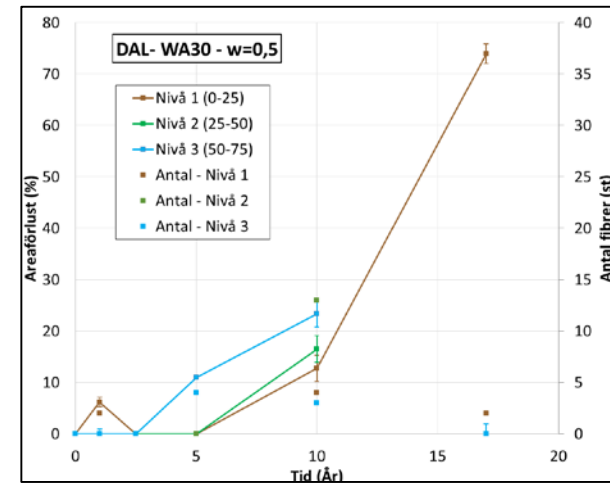
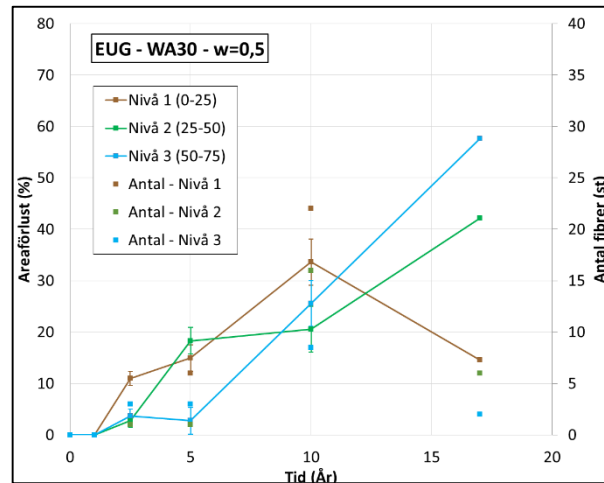
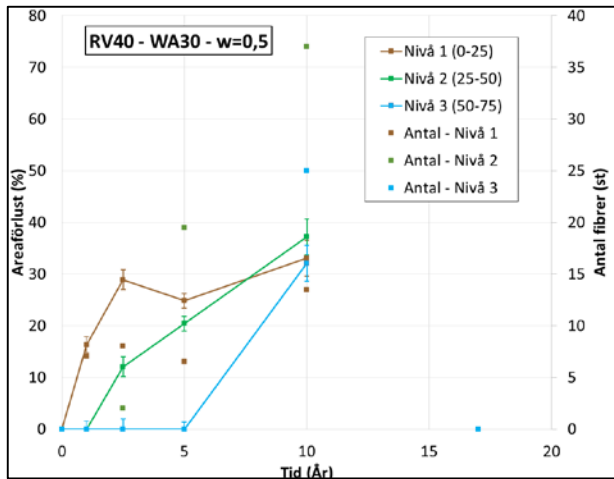
Försöksupplägg

- Materialparametrar som varierats är:
 - torr- / våtsprutning
 - sprickvidd
 - accelerator
 - fiberlängd
- Exponeringstyp

Plats	Exponeringstyp	Representerar konstruktionstyp
Eugenia tunneln, Stockholm	<ul style="list-style-type: none">- Fuktigt- Klorider från tösaltning- Regnskyddat- Försurande avgaser- Frost	<ul style="list-style-type: none">- Bergförstärkning i tunnlar
Riksväg 40, Borås	<ul style="list-style-type: none">- Fuktigt- Klorider (direktstänk)- Regnutsatt- Frost	<ul style="list-style-type: none">- Bergförstärkning i förskärningar- Betongreparationer
Dalälven, Älvkarleby	<ul style="list-style-type: none">- Fuktigt- Regnutsatt- Frost- Strömmande jonfattigt vatten- Is	<ul style="list-style-type: none">- Intagskanaler och intagstunnlar (delvis vattenfyllda) till vattenkraftstationer

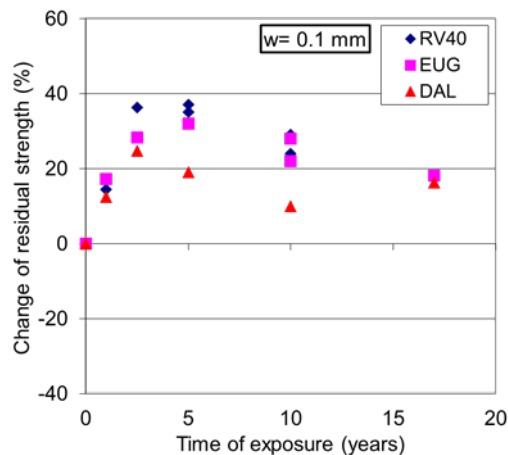
Resultat - fiberkorrosion

- Efter 17-år är korrosion initieras på alla platser
- Tidigt vid Rv40, efter lång tid i Dalälven
- Fiberlängden stor inverkan på korrosionshastigheten
- Sprickvidd påverkar tiden till initiering
- Ingen tydlig inverkan av sprutmetod eller acceleratortillsats

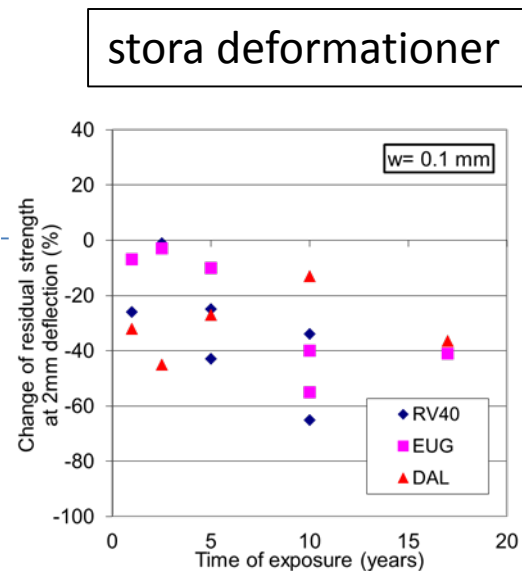


Resultat - bärförmåga

- Vid små sprickvidder (0,1 mm) och små deformationer (<0,4 mm) erhölls en initiell ökning av bärförmågan.
- Vid stora deformationer (2 mm) gav fiberkorrosionen en kraftig reduktion av bärförmågan oavsett sprickvidd

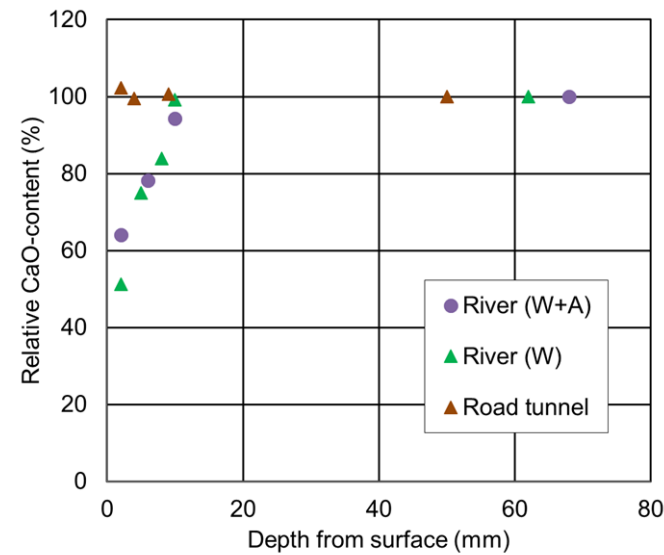
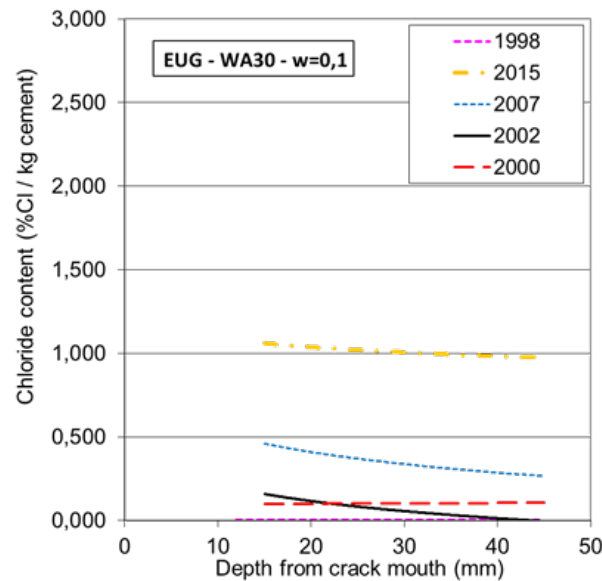


små deformationer



Resultat - övrigt

- I tunnelmiljön sker en ackumulering av klorider till höga nivåer
- I älvmiljön är urlakningen påtaglig redan efter 17 år
- Frost påverkar bärförmågan negativt i älvmiljö



Sammanfattning

- Samtliga miljöer uppvisar fiberkorrosion i sprickor, mest vid hög kloridbelastning vid Rv40 och minst i Dalälven.
- Fiberlängden viktigaste materialparametern m.a.p. fiberkorrosion.
- Sprickvidden betydelse för tid till initiering sedan liten inverkan.
- Fiberkorrosionen ger en avsevärd reduktion av bärförmågan vid större deformationer.
- Sannolikt klarar inte sprucken stålfiberarmerad sprutbetong 100 års livslängd i kloridutsatta miljöer.
- En sista utvärdering av prover i Dalälven rekommenderas 2027 efter 30 års exponering