REVNER OG TÆRINGER I RUSTFRIT STÅLUDSTYR I LEVNEDSMIDDELSEKTOREN – RISICI OG AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Revner og tæringer på indersiden af produktionsudstyr kan være en tiggende bombe under en levnedsmiddelvirksomhed, da organisk materiale fra produktionen kan ansamles her og danne grobund for mikroorganismer. Får man ikke i tide lokaliseret og udbedret fejlene i stålet, kan der over tid dannes en genstridig biofilm, som kan indvirke på produktkvaliteten og i værste tilfælde også fødevaresikkerheden.

Af Ph.D., Cand Scient Kristine Garde og medforfatter Palle Korning Ove, driftsleder FORCE Technology

I dag er levnedsmiddelproduktion toptunet til at producere maksimal mængde fødevareemner over tid. Kortere nede- og rengøringstid samt længere levetid for procesudstyret stiller store krav til udstyrskvaliteten. Dette gælder for de mekaniske dele, for rørføringer og samlinger samt ikke mindst stålkvaliteten og svejsningerne. Det er vigtigt, at der ved projektering af anlæg eller ved udvidelser af eksisterende anlæg tages stilling til materialespecifikationer, korrosionsbestandighed samt standarder for materialer og produktion generelt.

Mangelfuld svejsning eller svejsefejl har direkte betydning for stålets styrke. Driftsbetinget udmattelsesnedbrud kan opstå, hvis ikke man opdager fejlene i tide. Tilsvarende kan fejl, der ligger i overfladen, give revner, pittings og anden korrosion, der kan danne grobund for ansamlinger af organisk materiale og mikroorganismer, der kan resultere i biofilm. Grubetæring og korrosion vil begrænse levetiden af udstyret, ligesom en korroderet overflade er sværere at gøre ren, da rengøringsmidlerne har vanskeligt ved at skylle mikroorganismerne væk fra korrosionsgruberne.

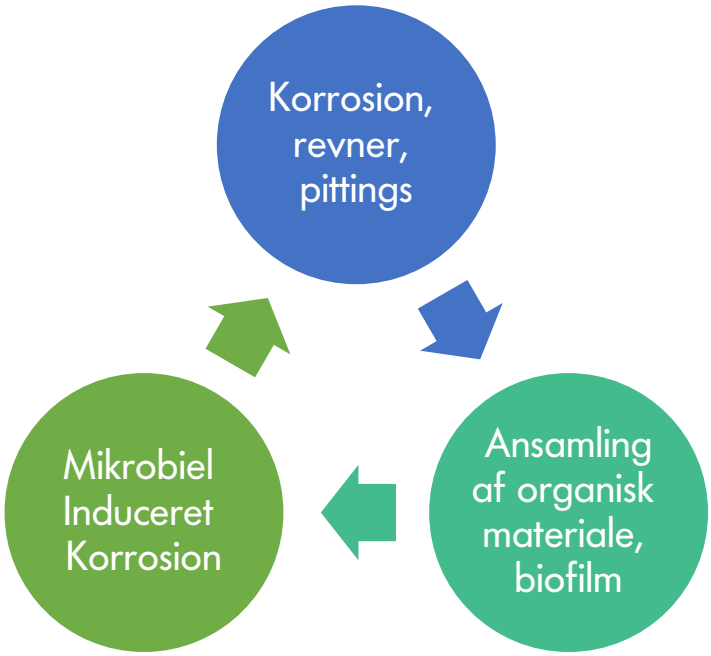

Fig. 1 Skematisk illustration af sammenhængen mellem fejl i rustfrit stål, mikroorganismer, og korrosion.

Mikrobiel induceret korrosion

Mikroorganismer i en etableret biofilm kan inducere yderligere korrosion i ståloverfladen og forværre problemet. Mikrobiel Induceret Korrosion (MIC), er et kendt fænomen, der kræver tilstedeværelse af bakterier, som kan producere forhold, der kan hæve korrosionspotentialet på metallets overflade. Dette omfatter svovl-, jern- og manganoxiderende bakterier, og den korrosive virkning opstår da under iltrige forhold. Der er tale om en selvaccelererende proces, som man kun kan stoppe ved at udbedre skaden og få bugt med ansamlingerne af organiske materialer og mikroorganismer.

Detektion af revner og fejl

Indenfor den rustfri stålbranche bliver der i dag anvendt certificerede metoder til at inspicere og teste stålkonstruktioner - herunder produktions-

udstyr - for fejl. Metoderne går under fællesbetegnelsen NDT (Non-Destruktive Testing), som dækker over inspektion, prøvning eller målinger, der kan foretages uden at ødelægge eller beskadige udstyret. Revner og fejl, som er åbne til overfladen, kan enten detekteres ved visuel prøvning inkl. videoendoskopi eller ved penetrant prøvning. Ved den visuelle prøvning gælder det, at fejlene kan ses med det blotte øje, hvis de er store nok og lyssætningen er korrekt. Er der er tale om revner og fejl af få µm's bredde, så kan de som oftest kun identificeres ved penetrant prøvning.

Penetrant prøvning bliver udført med en penetrant væske og en efterfølgende fremkalder. Hvis der er fejl i overfladen, vil penetranten trækkes ned i revner og gruber ved hjælp af kappilarkraften. Ved efterfølgende påsmøring af fremkalder, vil penetranten trækkes ud fra fejlen igen og gøre dem synlige (Fig. 2).

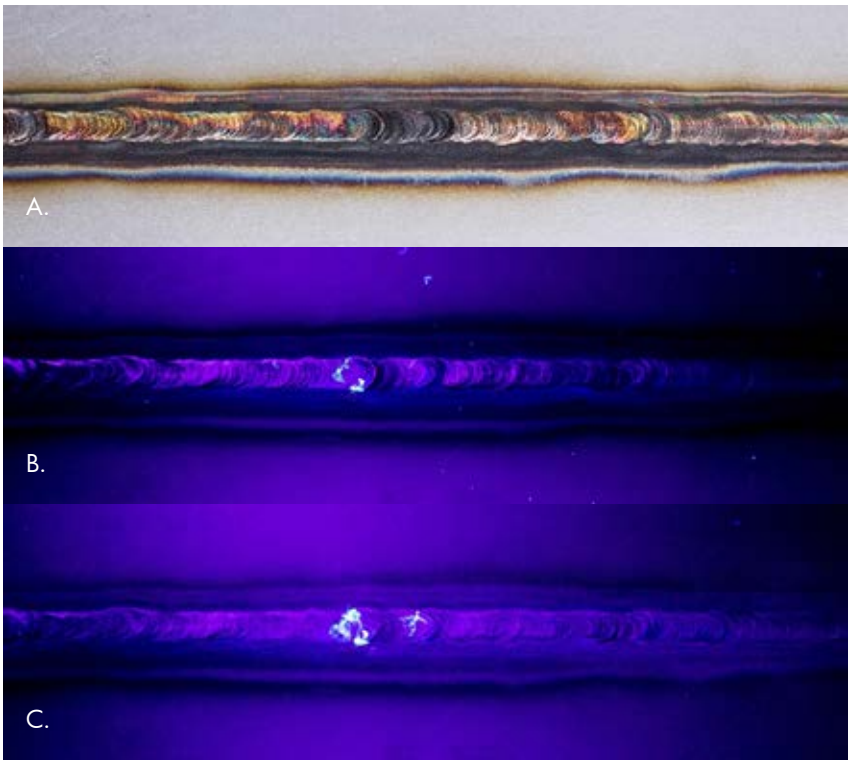

Fig. 2 Her ses tre fotos af samme rustfri stålplade med svejsefejl. A: Fejl ikke visuel synlig med hvidt lys. B: svagt synlige fejl med penetrant (FP-10) ved UV belysning. C: Tydelig synlige fejl med penetrant (FP10) og efterfølgende fremkalder (SKD-S2) ved UV belysning.

Svejsning..

NDT, svejseteknologi, certificering

Før... Under... Efter...

Nordisk Svejse Kontrol A/S (NSK) er i dag en af Danmarks førende leverandører af...

- NDT - Kontrol af færdige svejsninger.
- Destruktiv prøvning, procedureprøvning / materialer.
- Personlig certificering af svejsere samt metoder.
- Godkendelse af trykbærende anlæg.
- Opbygning af certificering af kvalitetstyringssystemer.

NSK

Nordisk Svejse Kontrol A/S

Hammeren 5 • DK-6715 Esbjerg N • Tlf: +45 7524 6960 • E-mail: nsk@nskas.dk • www.nskas.dk

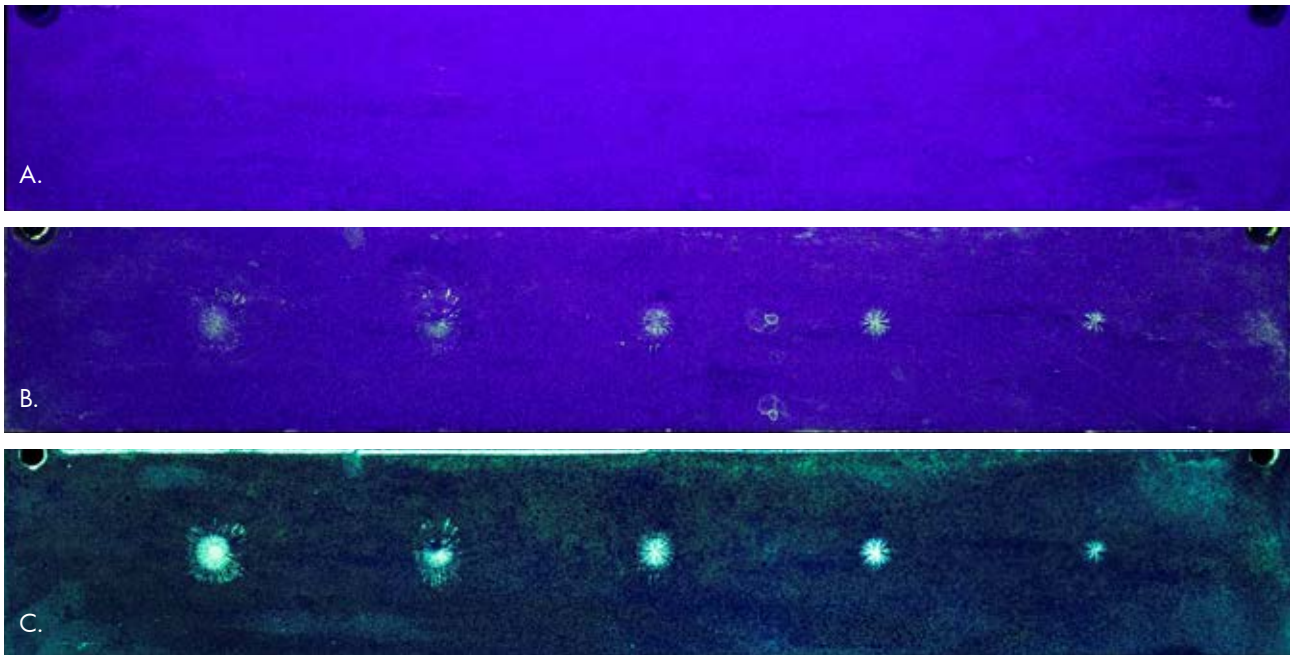

Fig. 3 Tre fotos af samme type test panel (Reference Test Panel 2, EN ISO 3452-3) med fem fejl på linje. Panel B og C er det samme panel, der forud for forsøget var påsmurt kærnemælk i min. 24 timer, så organisk materiale og mikroorganismer har samlet sig i fejlene. Panel A er kontrol. Alle paneler er belyst med UV-lys (peak 365 nm). A: påført penetrant FP-10, B: påført penetrant FP-10, C: påført penetrant FP-10 og fremkalder Spotcheeck SKD-S2.

I fødevarebranchen er der risiko for ansamlinger af organisk materiale og mikroorganismer, hvis rengøringen af procesudstyret ikke er effektiv nok, eller hvis der er fejl og revner i overfladen af udstyret. Hvis penetrant prøvning bliver udført på procesudstyr, hvor organisk materiale og mikroorganismer har ansamlet sig i revnerne, kan fejlene allerede anes, når penetrant væsken påføres (Fig. 3B). Dette kan være forårsaget af, at penetranten 'holdes fast' i overfladen af det organiske materiale, der har fyldt revnen op, og som dermed bliver synlig, inden at fremkalderen er blevet påført. For at være sikker på, at der er tale om en fejl eller revne i stålet, bør der altid benyttes fremkalder i kombination med penetrant, jf. ISO 3452-1, 3452-2.

Man bør dog altid finde fejlene i ståloverfladen, før end det organiske materiale og mikroorganismerne har etableret sig, for at undgå risiko for mikrobiel kontaminering af sit produkt og en accelereret mikrobiel induceret korrosion. Det anbefales, at procesudstyr testes for fejl og skader inden ibrugtagelse, samt at der løbende tjekkes for driftsbetingede fejl.

Kun et begrænset antal væsker er godkendt til penetrant prøvning jf. ISO 3452. Af disse findes der i dag ingen, som er godkendt til brug i udstyr med produktberørte overflader. Til identifikation af revner og fejl i fødevarebranchen anbefaler FORCE Technology den fluorescerende Magnaflux FP-10, som er godkendt af NSF (category code P1, registrerings nr. 149723) tilsammen med fremkalderen Spotcheeck SKD-S2. Der er blevet udarbejdet en penetrant procedure for disse væsker, hvor følsomheden er eftervist på ISO 3452-2 type 2 prøveplade. Her træder alle 5 stjerneformede indikationer tydeligt frem, hvilket indikerer en god følsomhed. Penetranten (FP-10) er efter producentens anvisning også blevet testet alene på ISO 3452-2 type 2 prøveplade og uden fremkalder, hvor resultatet var meget begrænset følsomhed. Fremkalderen Spotcheeck SKD-S2 er risikovurderet og er fundet: 'The developer Spotcheck® SKD-S2 Aerosol has been evaluated in relation to the food safety aspects of its application on food contact surfaces and in food production areas. Under the intended and foreseeable usage conditions the developer poses no risk to food safety. All components used will either evaporate completely or are harmless if ingested'. Sinding, 2016.
'Evaluation of Spotcheck SKD-S2 Aerosol developer in relation to application in the food and pharma industries', J. Sinding, FORCE Technology, 2016