

DuplexWeld

Prediktering av mikrostruktur och egenskaper i svetsar av duplexa rostfria stål

Joakim Wahlsten

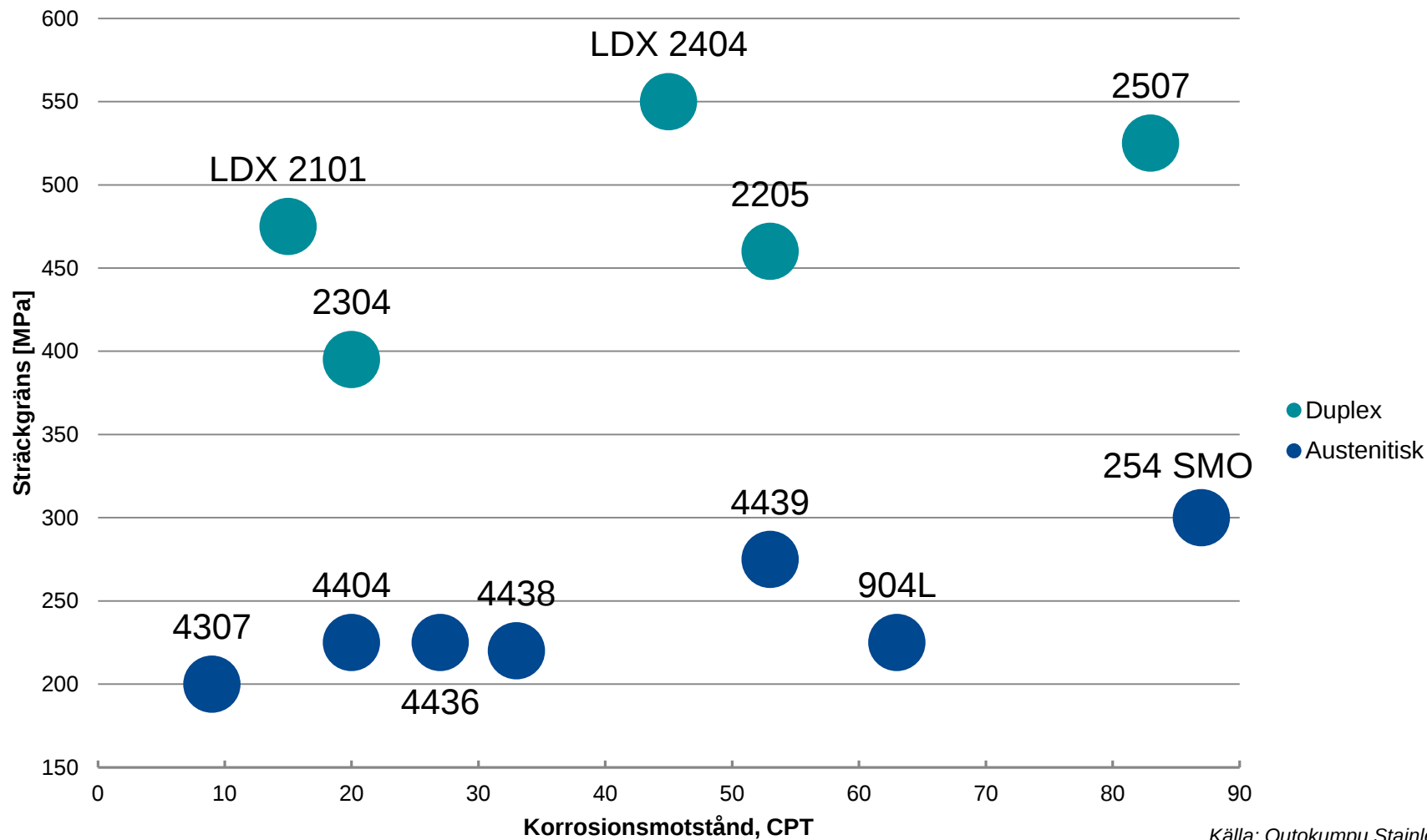
Forskningsledare, joakim.wahlsten@swerea.se

Bakgrund

- Austenit-ferritiska / Duplexa rostfria stål har utvecklats sedan slutet av 60-talet
- Duplexa stål utgör en liten del av totalproduktionen av rostfria stål men växer snabbt.
- Hög hållfasthet tillsammans med goda korrosionsegenskaper är en drivkraft
- Mikrostrukturen är viktig för mekaniska- och korrosionsegenskaperna (i grundmaterialet är balansen ferrit/austenit är ca 50/50)
- Applikationer: Kemisk processindustri, avsaltningsanläggningar, värmeväxlare, tryckkärl, m.fl



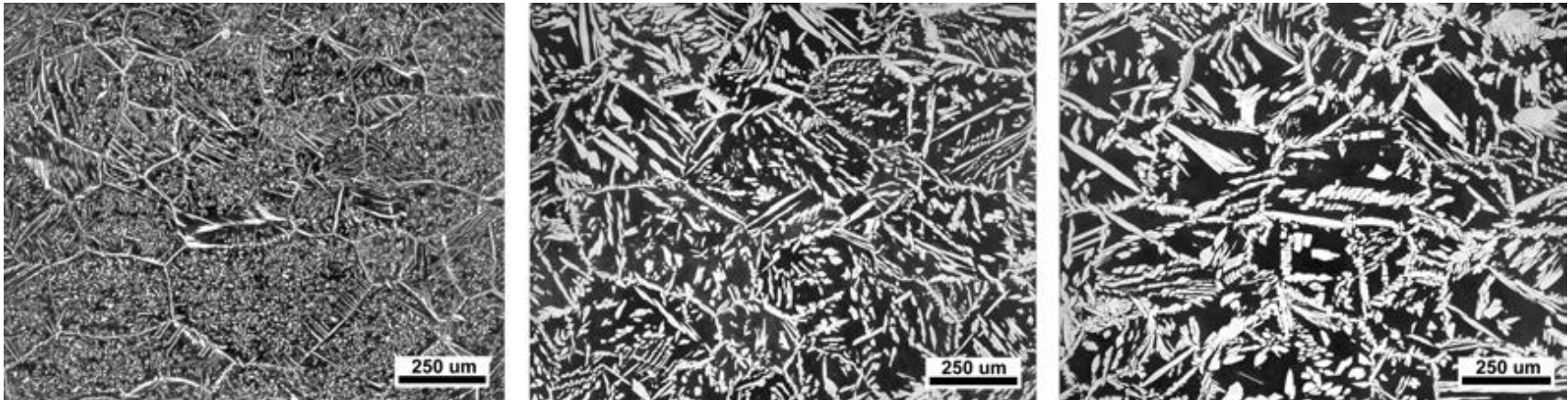
Bakgrund



Källa: Outokumpu Stainless

Svetsning av duplexa stål

- Vid svetsning sker stelning helt ferritiskt och därefter sker en omvandling till austenit. Vissa regelverk kräver att ferrithalten inte överstiger 65%. Omvandlingen styrs (förutom sammansättningen) av kylhastigheten
- Vid svetsning används sträckenergin $Q = \eta \frac{I \cdot U}{v}$ som ett mått på kylhastighet, typiskt gäller 0,5 – 2,5 kJ/mm. Detta ”grova” mått tar dock inte hänsyn till kyleffekter av olika tjocklek på material eller fogtyp

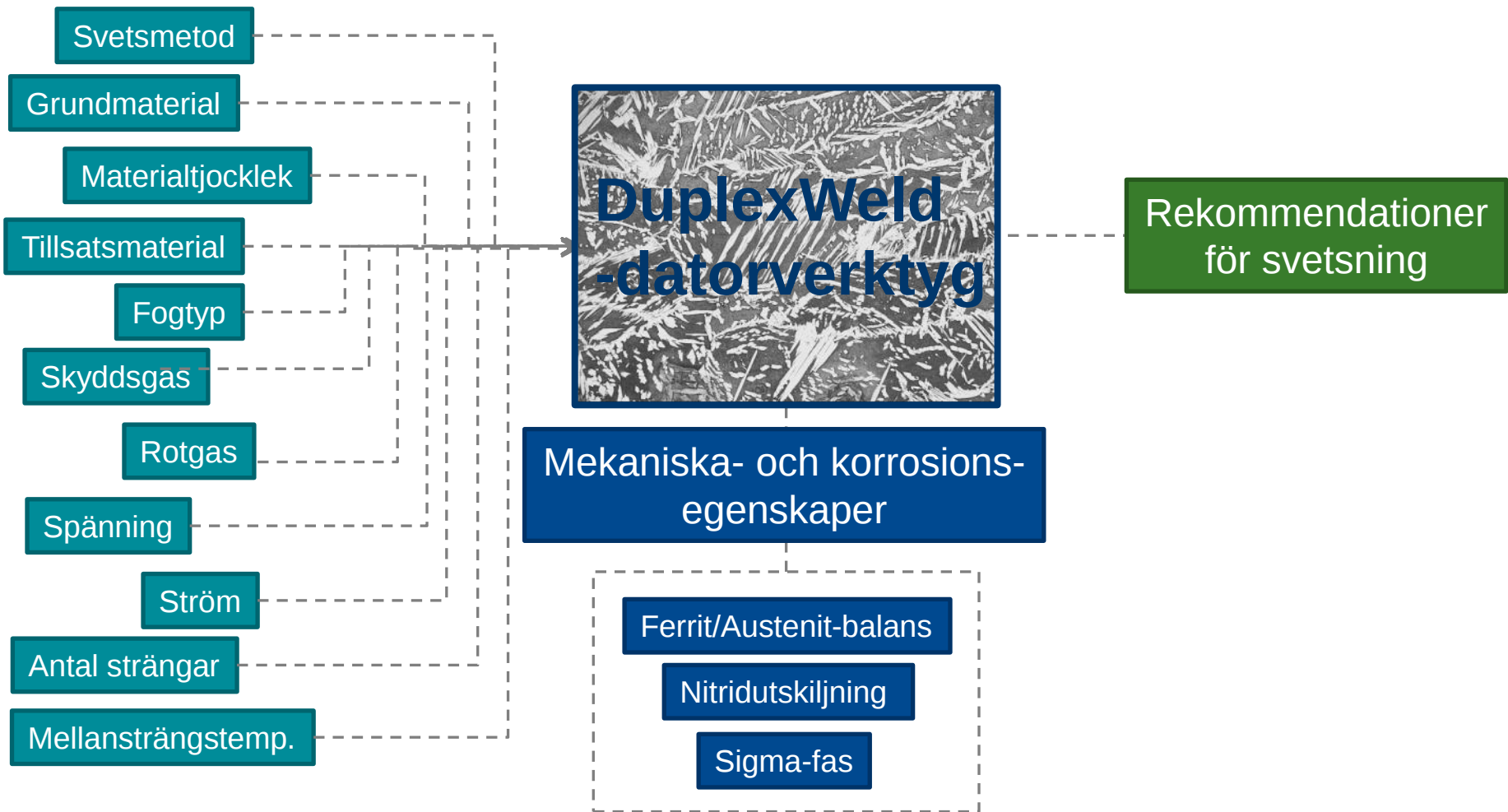


Skillnad i mikrostruktur beroende kylhastighet (Källa: Elin Westin)

DuplexWeld – Prediktering av mikrostruktur och egenskaper i svetsar av duplexa rostfria stål

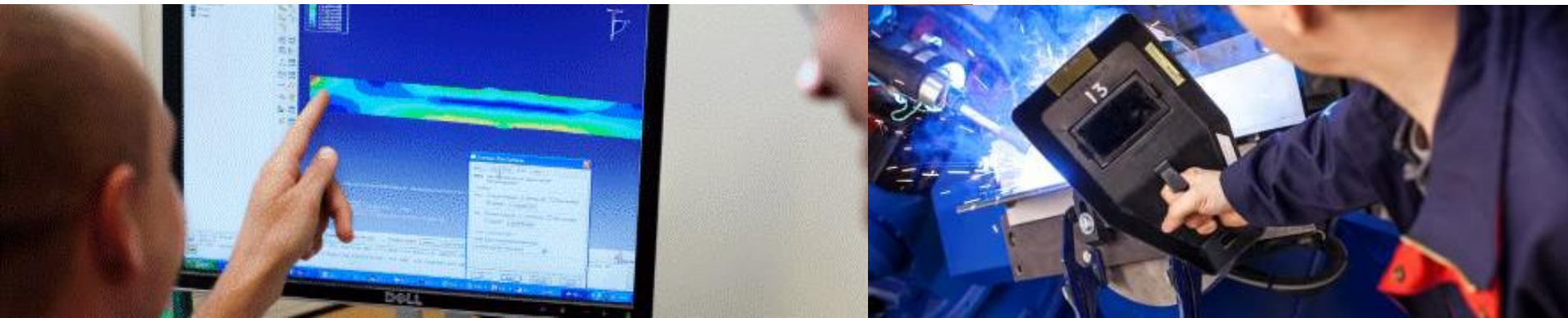
- Mikrostrukturen är viktig för mekaniska- och korrosionsegenskaper hos duplex rostfria stål. Vid svetsning styrs strukturen i svetsgods och HAZ av kylhastighet samt materialets sammansättning. Som ett mått på kylhastighet används sträckenergin men detta tar inte hänsyn till typ av svetsprocess, materialtjocklek eller fogtyp.
- Användandet av duplexa rostfria stål får inte begränsas av bristande kunskap eller konservativt tänkande vad gäller svetsning. Nya förbättrade hjälpmedel för svetsning av duplexa rostfria stål avser att undanröja dylika hinder och därmed undvika dyra misstag.
- Detta projekt syftar till att noggrannare specificera kylhastigheten beroende på svetsfall och att bygga in detta i ett datoriserat verktyg för prediktering av mikrostruktur och egenskaper i svetsgods och HAZ.
- Med ett sådant hjälpmedel kan även tiden för att ta fram WPS (Welding Procedure Specification) kortas och därmed minskas tid och kostnad för produktionsutveckling.
- Hjälpmedlet är tänkt att användas av materialleverantörer, konstruktörer, svetsare och svetsingenjörer

DuplexWeld - Vision



Förstudiens plan

- Insamling och sammanställning av data och rekommendationer på ett systematiskt sätt
 - Komplettering med experiment och simuleringar
 - Utveckling av interface för datorverktyg
 - Presentation av prototypversion och spridning av resultat
 - Identifiera kunskapsluckor och lägga grund för fortsatt utveckling
- *Förstudien löper mellan aug 2014 till jun 2015*



Förstudiens leveranser

- En struktur för ett interface och en prototypversion av det datoriserade verktyget för rekommendationer för svetsning av duplexa stål.
- Undersökning av möjligheterna med termodynamiska beräkningsmodeller och simuleringsverktyg för prediktering av mikrostruktur i svetsförband av en- och flera strängar
- State-of-the-art inom området värmecykling och mikrostruktur/egenskaps-prediktering i duplexa rostfria stål
- Summering av svetsrekommendationer för duplexa stål från deltagande företag och tillgänglig litteratur
- Identifiering av kunskapsluckor och hinder för utvecklandet av en heltäckande verktyg för svetsrekommendationer för duplexa stål

Samarbetspartners och finansiärer



outokumpu



böhlerwelding
by voestalpine



METALLISKA
MATERIAL



Thermo-Calc Software





Vi arbetar på vetenskaplig grund
för att skapa industrinytta.
www.swerea.se