

Olycka i bergochdalbanan Jetline på Gröna Lund 2023

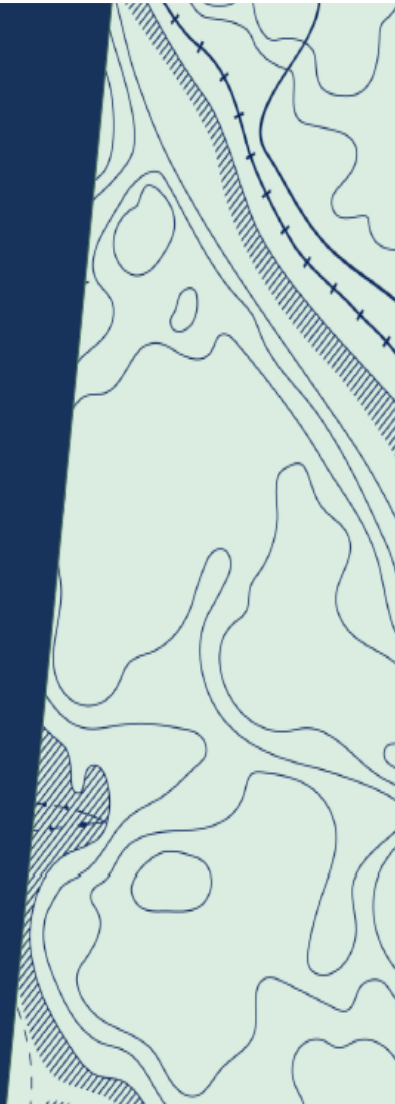
För Svetslärarmötet 2024

Mathias Lundin, Svetskommissionen

Olycka i bergochdalbanan Jetline på Gröna Lund

Statens haverikommission har utrett en olycka på Gröna
Lund i Stockholm den 25 juni 2023

14 juni 2024



- Bergochdalbanan driftsattes 1988.
- Mellan 1999-2018 gjordes olika modifieringar. 2019 beställdes "nya" bärarmar
- Olyckan skedde den 25 juni 2023
- Orsaken till olyckan – främre bärarmen i olyckståget hade brutits sönder i tre delar => skarp inbromsning =>
- Några av säkerhetsbyglarna brast, ett par passagerare föll ur varav en föll till marken och avled
- Bärarmen som orsakade olyckan hade monterats i olycksvagnen i mars 2023
- Beställningen av dessa gjordes av Gröna Lund till företaget Mekosmos AB i november 2019, och levererades vårvintern 2020, men pga pandemin gjordes montaget först senare
- SHKs rapport SHK 2024:07 kom 14 juni 2024

SHK sammanfattar i sin slutrapport (SHK 2024:7)

- ”Brottet i bärarmen uppstod till följd av för **låg hållfasthet på grund av brister i ”svetsfogar”** [man avser stumsvetsförband] och att en väsentlig del inne i rörkonstruktionen saknades. Bärarmen var en av fem som beställdes och tillverkades 2019”
- ”Utredningen visar att det **vid beställningen** av bärarmarna **inte ställdes tillräckliga krav** på hur de skulle tillverkas och på tillverkningsprocessen. Inte heller gjordes tillräckliga **kontroller** av utförandet vid tillverkningen och innan bärarmarna togs i bruk”

Främre rörlig bärarm (markerad med rött)



Figur 3. Undersidan på den främsta vagnen i ett av tågen med den främre rörliga bärarmen markerad med rött streck. Den röda pilen pekar mot änden på den axel där bärarmen var monterad. (Bilden är inte från olyckståget).

Bärarmarna var ursprungligen tillverkade av ihåliga fyrkantiga stålrör med måtten 100x100 mm med en godstjocklek av 5,6 mm.

Fyrkantsrören bestod av tre delar, två nedåt-vinklade delar och en mittdel, som var svetsade i skarvarna [anm. med stumsvetsförband].

I respektive ände av fyrkants-rören var runda rör svetsade [anm. med kälsvetsförband] där en konstruktion med hjul (hjulboggie) fästes. Varje tåg hade åtta bärarmar. Den första vagnen hade två bärarmar och de övriga sex vagnarna hade en vardera.

Bärarmen längst fram i tåget var fäst i vagnen med en längsgående axel i mitten som medgav att ändarna på bärarmen kunde röra sig upp och ner. De övriga bärarmarna var fast monterade.

SHK 2024:07

Främre bärarm



Figur 8. En främre bärarm till ett Jetline-tåg med hålet för axelfästningen mot vagnen i mitten.

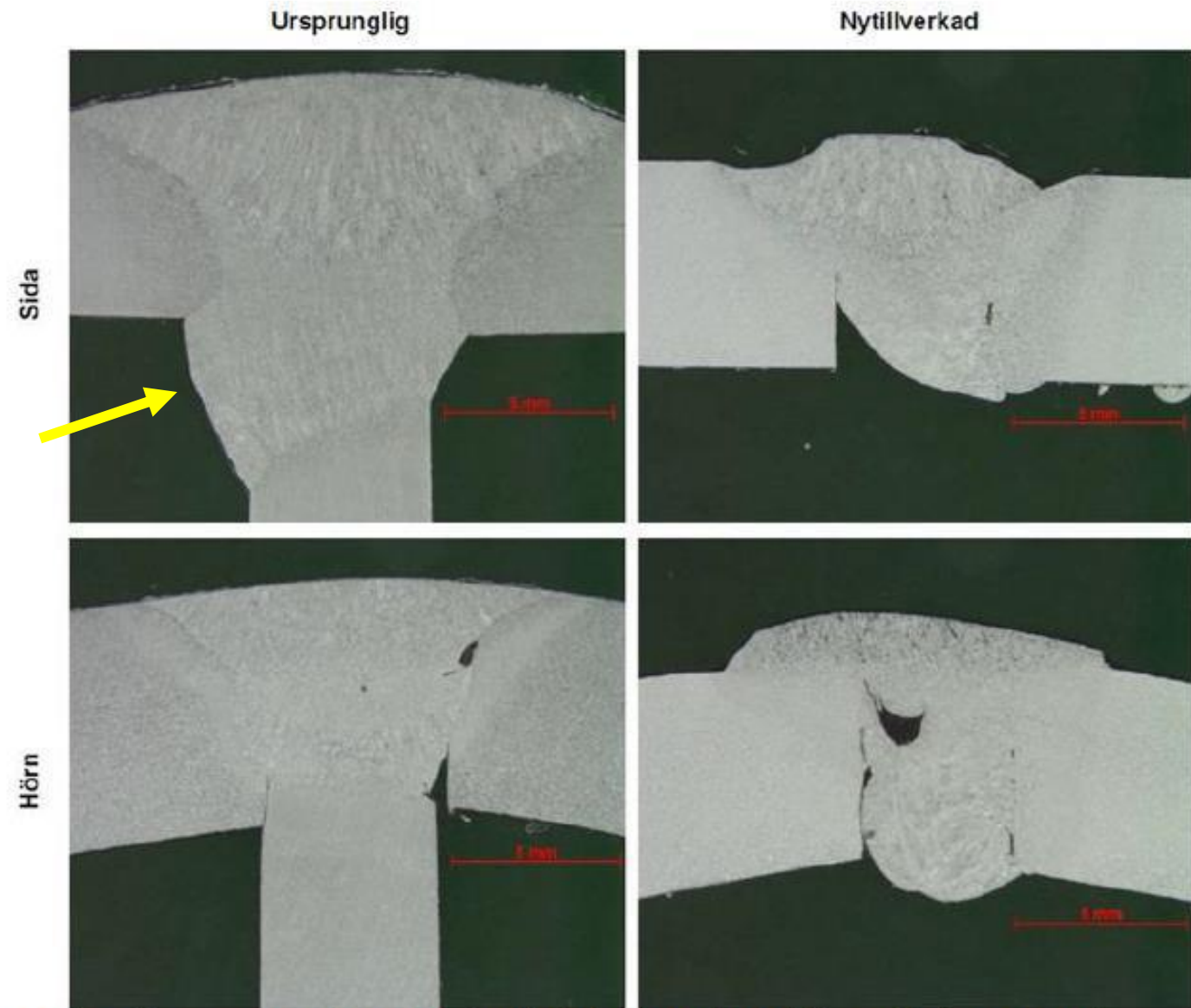
Bärarmen med utsågade prover



Figur 19. Bilden visar en bärarm med utsågade prover lagda ovanpå. Provet till vänster är från en bärarm tillverkad 2019 och till höger från en ursprunglig bärarm. Den tvärställda plåten som saknas i den vänstra syns i den högra delen.

Tvärsnitt av aktuell svets

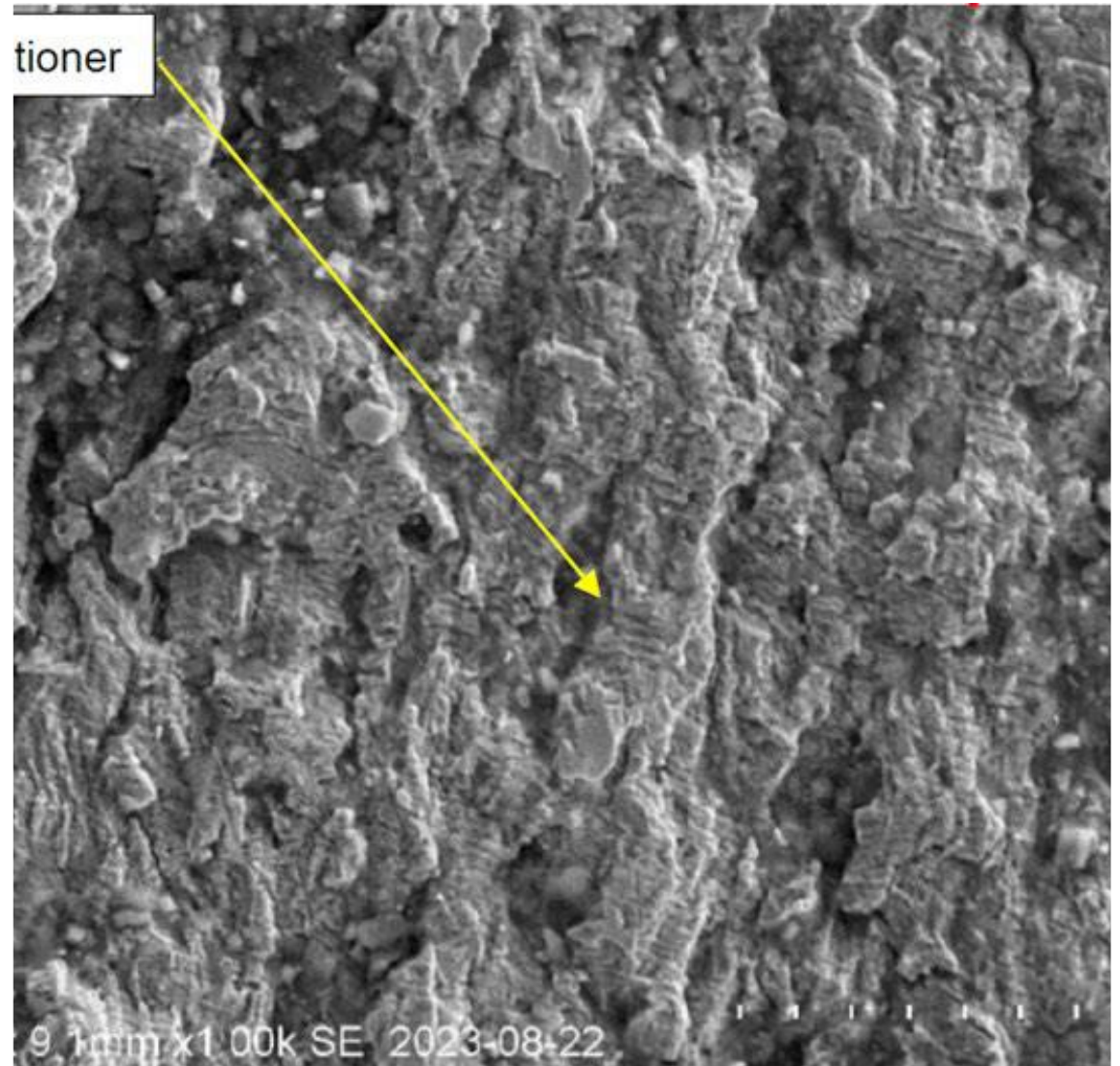
- Bindfel rotfel och felaktig svetsform
- Saknas avstyvningsplåt
- Svetsplan (svetsföljd, gul pil)



Figur 20. Tvärsnitt av svetsen på en ursprungligt tillverkad och en nyttillverkad bärmarm. Bild: Element Materials Technology AB.

Haveriet

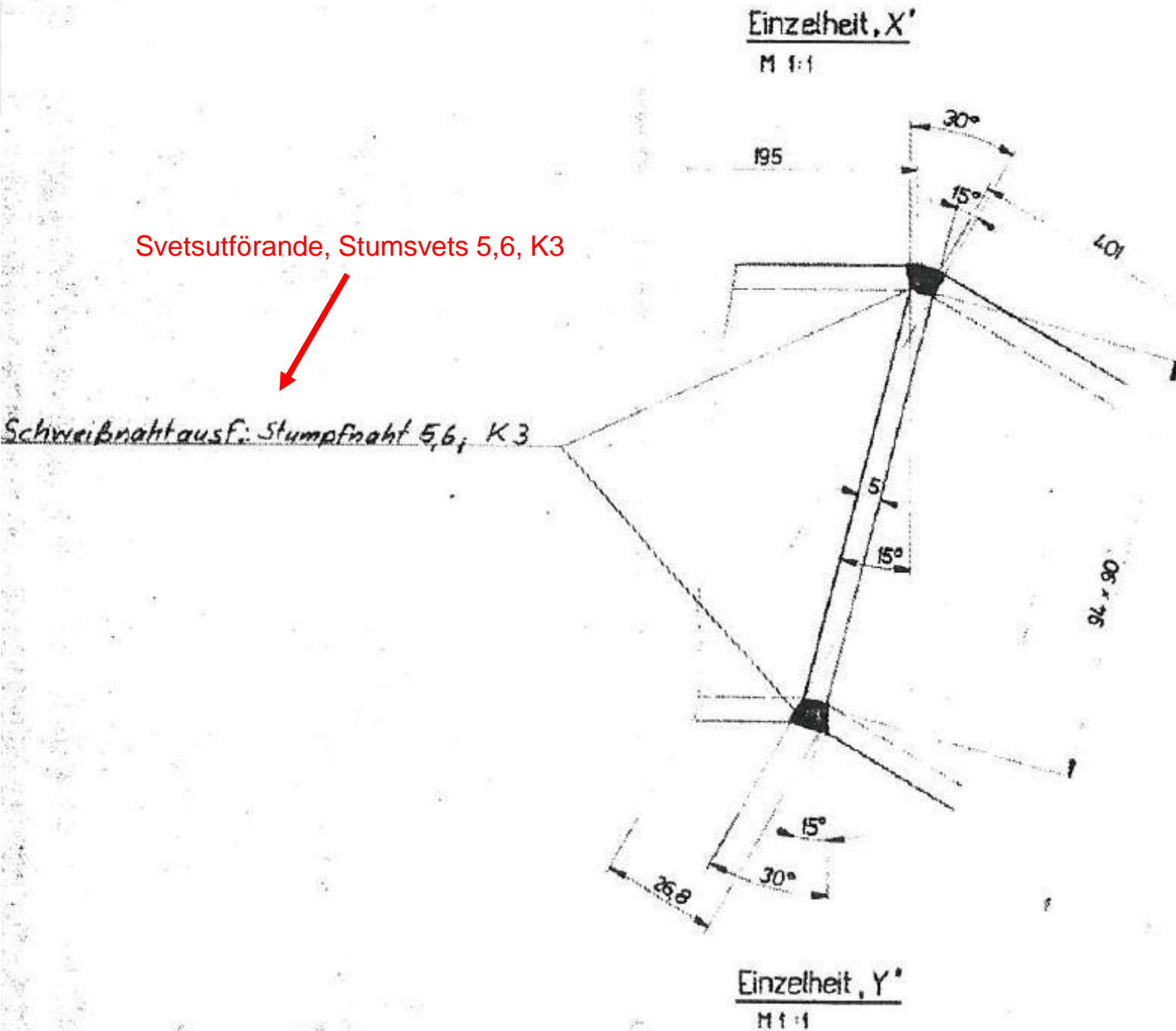
- Utmattningsbrott
 - Initieringspunkt inte redovisad
 - Får anta från svetsens rot
-
- Svetsmetodval 135?
 - Handlag?
 - Procedur?
 - Ytprovning (MT)?



Figur 17. SEM-bild på en av brottytorna på högersida av bäarmen. Bild: Element Materials Technology AB.

Aktuell svets

- Den sakkunnige som SHK anlitat anger att det på ritningen inte framgår att detaljen ska ha förstärkningsplåtar. (SHK 2024:7)
- 5 mm spalt i t5,6 utan rotstöd?
- (På originalritning för bakre bärmarm i SHKs rapport finns en tvärsnittsbild där förstärkningsplåten framgår tydligt)



Regler och standarder (SHK 2024:07)

- *Polismyndighetens krav: RPSFS 2012:15 FAP 513-1.*
 - *I FAP 513–1 finns en övergångsbestämmelse som anger att för tivolianordningar tillverkade före 1 juli 2006 ska säkerhetsnivån enligt den äldre standarden SS 767 70 01 gälla i stället för enligt SS-EN 13814:2005.*
 - *Polismyndigheten har under utredningen uppgett att syftet med övergångsbestämmelsen var att ge tivoli-företagen möjlighet att anpassa äldre tivolianordningar till den nya standarden över tid.*
 - *Fram till 2005 var SS 767 70 01 vägledande för tillverkning, dimensionering och utförande av tivolianordningar.*
 - *Till skillnad från standarderna SS-EN 13814 från 2005 och 2019 [se nedan] angav SS 767 70 01 inga krav eller specifikationer för drift, underhåll och reparationer.*
-
- SS-EN 13814-1 till -3 refererar till SS-EN ISO 3834

Några slutsatser och kommentarer

- Olyckan blir allvarlig av samverkande orsaker
- Fanns ingen svetsprocedur (WPQR, WPS) och ingen svetsarprovning. Svetsaren hade ingen utbildning men ansågs "erfaren"
- Kompetens har saknats hos både beställare och svetsande tillverkare
- Tillverkningsunderlaget borde ha omarbetats (ansvarig?)
- Genomgång av krav och teknisk genomgång (ISO 3834) saknades
- Underskattat att utmattningsbelastad svets
- SHK slutsats angående ritningen kan diskuteras
- SHK slutsats angående ansvarsfrågan kan diskuteras (rättssak)
- Om säkerhetsbyglarna hade hållit vid inbromsningen?
- Vikten av kompetens är uppenbar. Livsviktig!

Tack!

Frågor?

Bakre bärarm

- Originalritning
- Här framgår förstärkningsplåten tydligt

