

2021-04-27
Ärendenummer 2032/2021

Utsänt till:
Medlemmarna i AG 60

För kännedom:
Ange mottagare

Protokoll

Fört vid sammanträdet med AG 60 den 27 april 2021 – TEAMS möte

Lennart Josefson, Chalmers, **Ordf.**
Lennart Ericson, Infranord AB, **v Ordf.**
Nesrin Ari, Svetskommissionen, **Sekr**
Mathias Abraham, C I Pihl
Tommy Johansson, Signalbolaget AB
Peter Hansson, Vossloh Cogifer
Larry Frank, Vossloh Cogifer
Martin Holmberg, Trafikverket
Björn Lundwall, Vossloh Cogifer
Henka Svensson, Scandinavina Track Group
Håkan Tinnerberg, Sahlgrenska universitetssjukhuset
Björn Drakenberg, Voestalpine Schienen GmbH
Patrik Grededal, Dala Rail AB
Andreas Holfve, KIWA Inspecta
Anders Hägelmark, Trafiverksskolan
Stefan Kallander, Trafikverket
Jonny Larsson, Strukton Rail AB
Åke Moen, AFRY
Wilhelm Pöcker, Voestalpine

1. Föregående protokoll (2020-11-05)

Lennart Josefson förklarade mötet öppnat och hälsar samtliga välkomna och speciellt gästföreläsare Håkan Tinnerberg.

En genomgång av föregående protokoll (2020-11-05) gjordes.

Föregående protokoll godkändes och lades till handlingarna.

2. Svetsansvariga i företagen – Stefan Kallander

Stefan Kallander informerade om vilka som är godkända som svetsansvariga i Trafikverkets spår, se **Bilaga 1**. De som är gulmarkerade (4st) är ändringar sedan föregående möte, september 2020.

3. Nya och reviderade standarder – Stefan Kallander

Se **Bilaga 1**. Noterbart är följande:

TRVINFRA 00014 Stabilitetspåverkande arbete

- Lyft/bax ändras för K 38691 punkt 8
- Notering under tabellerna K10.1 – K10.3 utgår

TRVINFRA 00003 Spårgeometri

Åke Moen påpekar att det inte går att komma in applikationen PUBEN, Stefan uppmanar att felanmälan om hemsidan ligger nere.

4. Information och nyheter från Electro Thermit – Mathias Abraham

Mathias Abraham informerade om nyheter från Electro Thermit som ingår i Goldschmidt Group, samt vilka produkter och service som de kan erbjuda sina kunder, se **Bilaga 2**.

5. Kvalitetsuppföljning i spår – Stefan Kallander

Stefan Kallander informerade att det planeras inför det i år, säsongen har bara börjat. Utförda kvalitetsuppföljningar 2020 4-5st.

Upplever positiv respons från Trafikverket och entreprenörer. Se **Bilaga 1** för mer information.

6. Kallt klimat – Stefan Kallander

Stefan visar i tabell TRVINFRA-00016, kap 5.6 att termitsvetsning mellan 0 °C och -5 °C ska godkännas av beställaren. Frågar om hur säsongen fungerat i år? Se **Bilaga 1**.

Medlem kommenterar att det är oklart vem som är vem på grund av definitionen i kap. 3. Är beställaren underleverantören eller Trafikverket? Det upplevs många gånger missförstånd mellan parter. Underleverantörer påstår att de är beställare. Stefan klargör att det alltid är Trafikverket som är beställaren.

Medlem kommenterar att problemet med kall klimat är att det används på all typ av produktion och inte bara vid kritiska jobb. Det leder till att jobb planeras in sent på året pga. otydliga regler och underhåll skjuts till hösten.

Föreslås bättre styrning och tydligare regelverk om att det gäller vid akut svetsning. Föreslås att ta fram en grundblankett till alla och skicka ut mer information. Nya underhållssystemet Maximo nämns.

Stefan kallar till arbetsgruppsmöte; Henrik, Jonny, Lennart E för att arbeta fram en blankett.

7. Heta arbeten – Stefan Kallander

Stefan berättar om de två olika certifikaten. *Brandfarliga Arbeten* och *Heta arbeten* ska komma fram till vad utbildningen ska heta i framtiden. Båda certifikaten är godkända av Trafikverket och försäkringsbolagen. Se **Bilaga 1**.

Stefan redogör för Rälsfels rapporten 2020. Beskriver 3 olika definitioner; brustna, sprickor och skadade fel. Man har observerat minskad antal rälsbrott, ökning av antal rälsprickor. Se **Bilaga 1** för statistiken.

8. Spårväxel DKV 60E1 – Martin Holmberg

Martin berättar om förlängda reservdelar till DKV-60E för underhåll av spårkomponenter. Se **Bilaga 3** för presentation.

9. Föredrag: Digitala tvillingar, övervakning av växlar – Lennart Josefson

Lennart håller ett föredrag om projektet Övervakning av växlar – digitala tvillingar. Det är ett övervakningsprojekt där data från månaders drift av växlar, acceleration i en sleeper, och mätt spårgeometri i växeln, används i beräkningsmodeller (den digitala tvillingen) för att förutsäga när underhåll eller reparation av växlar behöver göras. Se **Bilaga 4** för presentation.

Vi får även informationen om att Trafikverket ska börja jobba med digitala tvillingar vid slutet av 2021.

10. Hälsa och säkerhet, svetsrök – Håkan Tinnerberg, Göteborgs Universitet

Håkan Tinnerberg är yrkeshygieniker och håller seminarier om kemiska hälsorisker med svetsning. Se **Bilaga 5** för presentation.

Han redogör bland annat för exponeringsmått för svetsrök; massa (gaser) eller antal (partiklar). Sekundäre exponering relaterat till städning i arbetsmiljö och vikten av friskluftsmask.

Föredraget uppskattas av deltagarna.

11. AG 60:s arbetsområde

Förslag på punktertill nästa möte:

- Ta fram blankett för 'kallt klimat'
- Se över pappersarbete för svetsare, se protokollet från mötet 20-11-05
- Neutralisering
- Spårväxlar

12. Nyheter från medlemmarna

- Anders Hägelmark går i pension 2021

13. Övrigt

Inga ärenden togs upp under övrigt.

14. Nästa sammanträde

Nästa sammanträde planeras till vecka 44, 2-3 november i Göteborg, med eventuellt studiebesök hos Infranord.

Mötet kan komma ersättas med ett TEAMS möte den 2 november beroende på pandemisituationen.



Nesrin Ari



Lennart Josefson

Bilaga 1 AG60_Trafikverket 210427.pdf

Bilaga 2 ElectroThermit210427.pdf

Bilaga 3 AG60-DKV-60E_TRVINFRA00017210427.pdf

Bilaga 4 AG60Digitaltwins210427.pdf

Bilaga 5 Hälsa och säkerhet-svetsrök210427.pdf



TRAFIKVERKET

AG60 - Rälsvetsning

2021-04-27 Teams-möte

Stefan Kallander

Agenda

- Svetsansvariga i företagen
- Nya och reviderade standarder
- Kvalitetsuppföljning i spår
- Kallt klimat
- Heta arbeten
- Rälfel 2020 – Rälsbrott och Oförstörande provning – Årlig uppföljningsrapport

Svetsansvariga i företagen

Svetsansvariga för spårsvetsarbeten i Trafikverkets spår

Namn	Svetsansvarig för	Kontrakterad	Tel.nr
Albin Johansson	Anker AB		
Hans Lantto	BDX Företagen AB		
Roine Karlsson	Broby Spår AB		073-345 01 32
Patrik Grenedal	Dala Rail & Snow AB		072-567 26 60
Mikael Eriksson	Ericsson & Naessen Entreprenad AB		070-638 38 95
Patrik Grenedal avslutat 2020-12-09	FTR Rail AB	X	
Mats Malmgren	Hanell Entreprenad AB	X	076-113 20 87
Mats Malmgren	Hurtigs Track Service AB	X	076-113 20 87
Tony Palmu	IFB Service AB		070-602 77 80
Mikael Eriksson	Infrakraft Sverige AB	X	070-638 38 95
Lennart Ericson	Infranord AB		070-329 34 94
Torny Blom	Infratek AB		070-692 34 02
Sven Bergström	JN Track AB		076-622 11 40
Mats Malmgren	KM Spårservice AB		076-113 20 87
Lars-Olov Jonsson	Lustberget AB		070-828 80 01
Tom Ivarsson	MP Spårservice AB	X	076-891 07 10
Björn Lindhe	MyVi Entreprenad AB	X	072-160 57 00
Mattias Heino	Nibo AB	X	073-315 81 26

Jörgen Hammarbäck	Nordic Rail Control & Competence AB		070-638 20 04
Sven Bergström	Nordic Trackservice i Norden AB	X	076-622 11 40
Sven Bergström	Nordisk Spårteknik AB	X	076-622 11 40
Jimmy Wickström	NRC Group Sverige AB		073-523 71 45
Jimmy Wickström	NRC Underhåll AB	X	073-523 71 45
Sven Bergström	NVBS Infra AB	X	076-622 11 40
Mattias Heino	Nya Olsson Spår Service AB (NossAB)		073-315 81 26
Alexander Flygare Vaara	PK Spår i Kiruna AB		
Torny Blom	RailBros AB	X	070-692 34 02
Cristopher Unangst	Rail Solutions Scandinavia AB (RSAB)	X	
Micael Ekstrand	Rallarsving AB		
Tord Nilsson	Restrack AB		070-583 75 08
Henrik Svensson	Scandinavian Track Group AB		070-618 91 13
Dan Sjölin	Signalbolaget AB		
Jörgen Hammarbäck	Stingrail AB	X	070-638 20 04
Jonny Larsson	Strukton Rail AB		076-115 22 95
Anders Hägelmark	Trafikverksskolan		070-724 89 45
Jonas Eliasson	Voestalpine Track Solutions		
Henrik Svensson	Vossloh Nordic Switch System AB	X	070-618 91 13

Totalt 36 st företag

Nya och reviderade standarder

TRVINFRA (*Trafikverkets infrastrukturegelverk*)

Banöverbyggnad

- TRVINFRA-00014 Stabilitetspåverkande arbete Version 3.0
- TRVINFRA-00017 Spårväxel Version 2.0

Ban- och stationsutformning

- TRVINFRA-00003 Spårgeometri Version 2.0
- TRVINFRA-00007 Spårväxelprojektering Version 3.0

Puben

<https://puben.trafikverket.se/dpub/sok>

TRVINFRA-00014 Stabilitetspåverkande arbete

Ändring/justering från version 2.0

Ändring/justering mellan version 2.0 och 3.0 av TRVINFRA-00014:

- K 38691 punkt 8 ändras från:
”Spårriktning och spårväxelriktning med bax mer än 30 mm eller med lyft mer än 30 mm eller där rälsförhöjning (ha) ändras med mer än 30 mm.”
ersätts med:
”Spårriktning och spårväxelriktning med bax mer än 30 mm eller med lyft mer än 50 mm (inklusive grundlyft) eller där rälsförhöjning (ha) ändras med mer än 30 mm”
- Noteringen under tabellerna K 10.1 – K10.3 utgår:
”¹⁾ Tillåten hastighet får inte överskrida STH reducerad med 10 km/h på sträckor med STH över 50 km/h”

Ingen av de två ändringarna föranleder behov av riskhantering då inkludandet av grundlyft är i enlighet med tidigare mångårig praktik och då tidigare skärpning av att hastighetsnedsättningarna nu gäller alla tågkategorier utan överskridande nu innebär att rälsförhöjningsbrist inte uppstår så att ytterligare reduktion behövs.

Konsekvensbeskrivning

Ändringarna medför att onödiga dispenser kan undvikas, mindre behov av tekniskt stöd för att tolka krav, förenklat genomförande av projekt, ökad tillgänglighet med färre situationer som kräver hastighetsnedsättningar.

Kvalitetsuppföljning spårsvetsning

Inget nytt, ännu inga genomförda kontroller 2021

Spårsvetskontrollerna genomförs på liknande sätt som APK (Arbetsplatskontroll)

- Preliminärrapport med svarstid om 5 arbetsdagar om man vill kommentera
- Slutrapport skickas efter 5 arbetsdagar
- Handläggning om avvikelser ska i första hand handläggas av aktuell projektledare

Uppkomna avvikelser, generellt

- Efterlevnad av arbetsinstruktionerna
- Gastryck avläses vid flaskorna, ej vid handtaget
- Avskrotning för tidigt
- Svetsutrustning kalibrering? Linjaler ej individmärkta



Svetsning i kallt klimat

Hur har säsongen fungerat?

TRVINFRA-00016, kap 5.6

K34982

Spårsvetsentreprenör, som har för avsikt att utföra svetsning under 0 °C, ska ha en godkänd procedurprovning med resulterande WPS.

K34983

WPS samt verifiering av aktuell svetsningsmetodik ska redovisas för Trafikverkets enhet som har teknikansvaret för spårsvetsning.

K34984

Vid svetsning under 0 °C ska dokumentation bifogas avseende hur svetsningsarbetet kvalitetssäkras.

K34985

Svetsare med giltiga svetsarprövningsintyg för termitsvetsning (SkV-Elite och/eller PLA) eller på- och reparationssvetsning (metod 111 och/eller metod 114) ska ha tilläggs-certifiering för utförande av svetsning vid temperaturer under 0 °C.

K34987

Termitsvetsning vid temperatur mellan 0 °C och -5 °C ska godkännas av beställaren.

K35018

På- och reparationssvetsning av räl- och manganmaterial vid temperatur mellan 0 °C och -10 °C ska godkännas av beställaren.

K35028

Formsvetsning får inte utföras under 0 °C.

”Heta arbeten”

Nu finns två olika certifikat:

- Heta arbeten (namnskyddat) utfärdas av Brandskyddsföreningen (certifieringsorgan).
- Brandfarliga arbeten utfärdas av SVEBRA (Svenska brandsäkerhetsföretag). Nytt sedan 2019 och är godkänt av försäkringsbolagen.



Vad gäller?

- Utbildningen Brandfarliga arbeten är uppdaterad, båda är godkända av försäkringsbolagen, dessa 2 organ kommer att komma överens om vad utbildningen kommer att heta i framtiden, vilket sker innan sommaren. Detta är vad vi vet just nu.

Rapport Rälfel 2020 – Årlig uppföljningsrapport

Definition av rälfel

Räler med fel indelas i tre grupper:

Brustna räler:

Räler som antingen gått av i två eller flera delar eller från vilka brottstycken lossnat så att det i farbanan uppstått en lucka som är längre än 50 mm och djupare än 10 mm.

Räler med sprickor:

Räler som har en eller flera synliga eller osynliga sprickor, oavsett lokalisering, riktning eller form i rälen, som kan växa till brott.

Skadade räler:

Räler som varken har brott eller sprickor utan andra fel, i regel på farbanan.

Källa: IRS 70712 Rail Defects

Rälsbrott och rälsprickor

Kontinuerligt minskad mängd rälsbrott rapporterat i Ofelia i Spår och Spårväxel de senaste 5 åren.

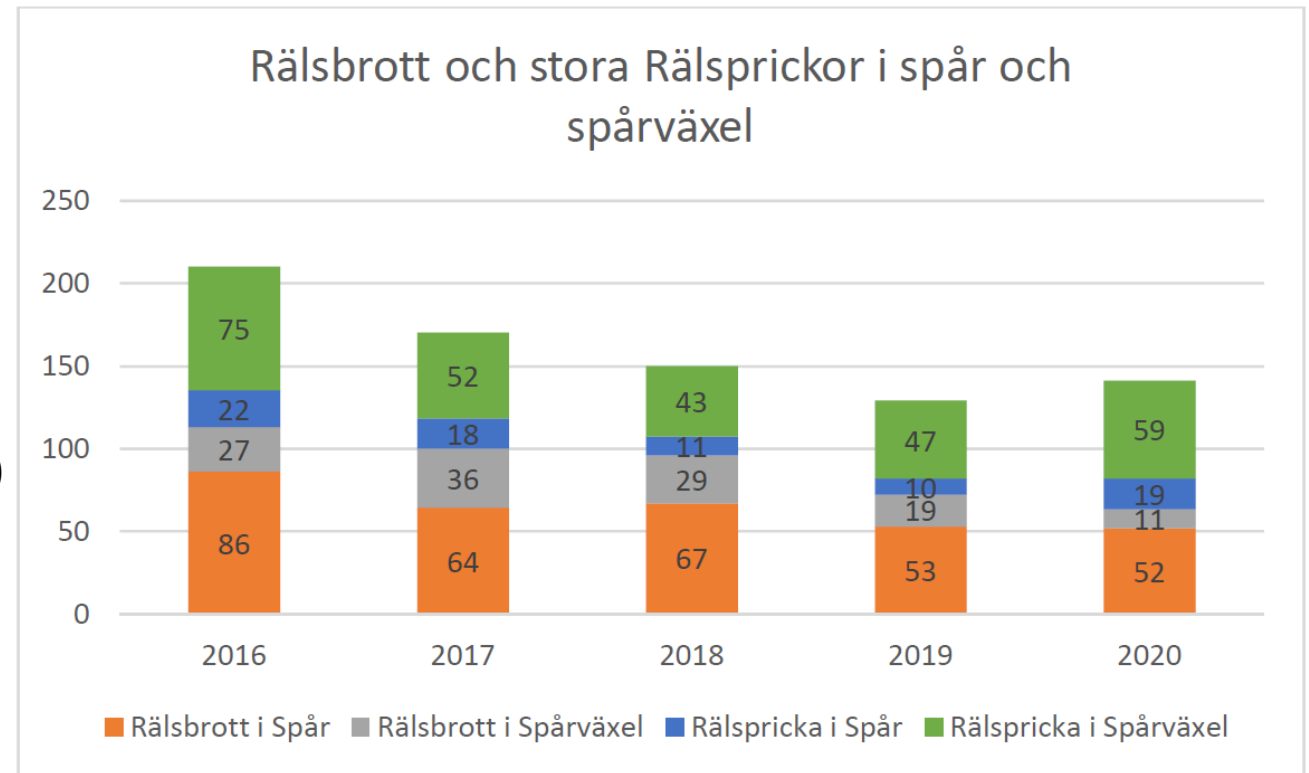
Däremot har antalet rälsprickor rapporterade i Ofelia ökat jämfört med de tre senaste åren.

VSP-räler i fokus från 2014.

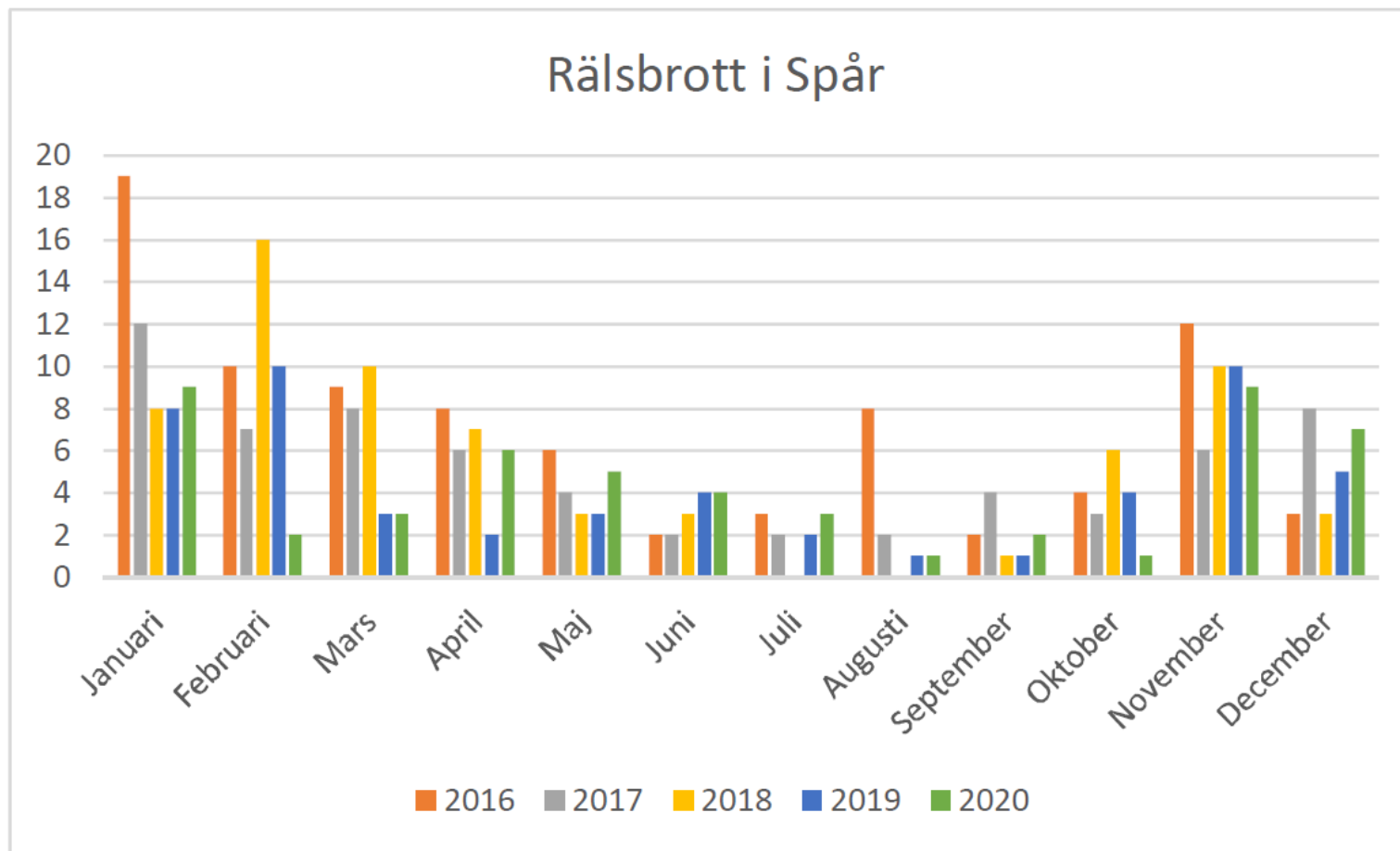
21 rälsbrott (1 i spårväxel resterande 20 i spår) är i svetsar. Minst 33% av rälsbrotten sker i svets.

Så mycket som 50% av rälsbrotten kan vara i svets, men underlagen finns inte att göra den bedömningen.

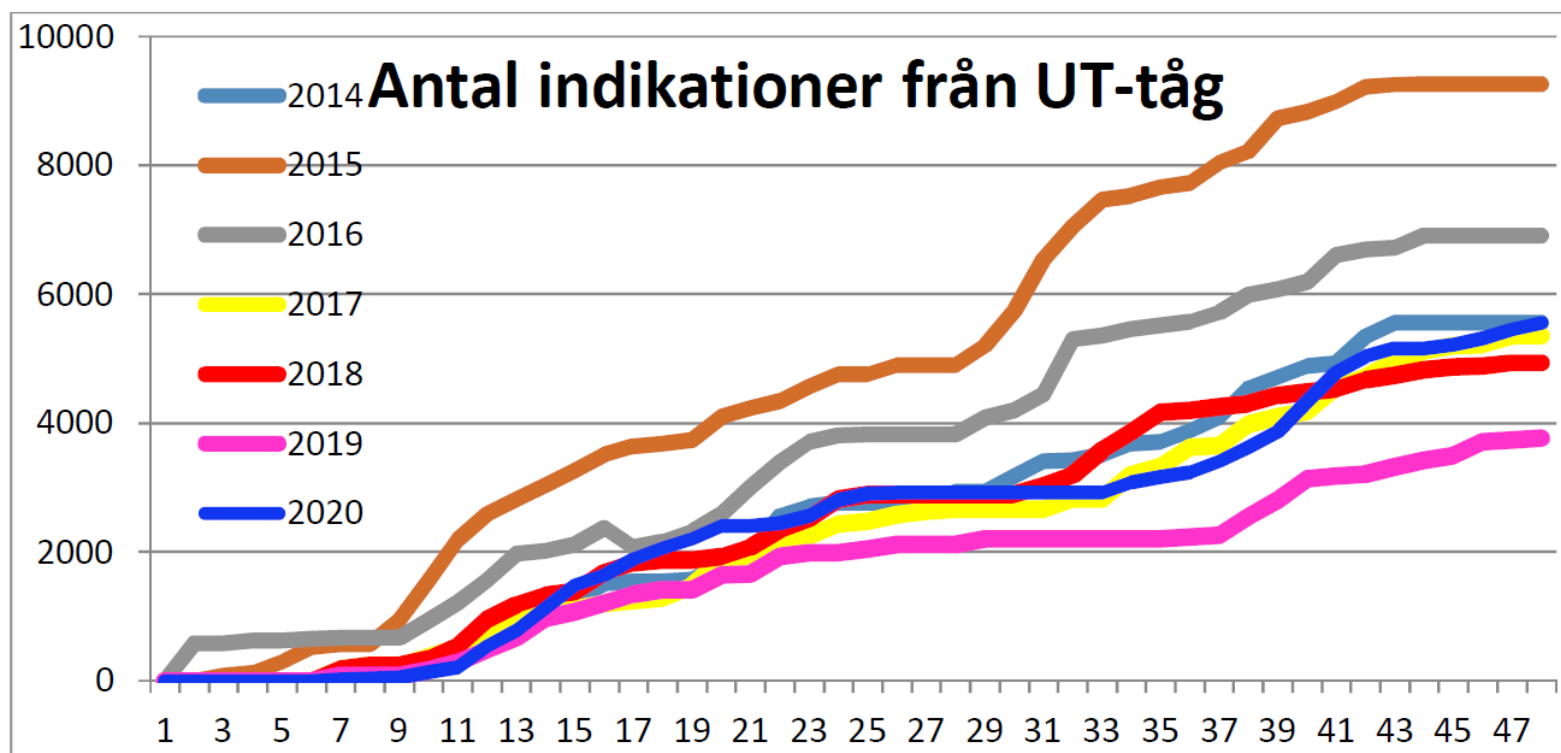
Rapportera korrekt verkligt fel!



Rälsbrott i spår över året



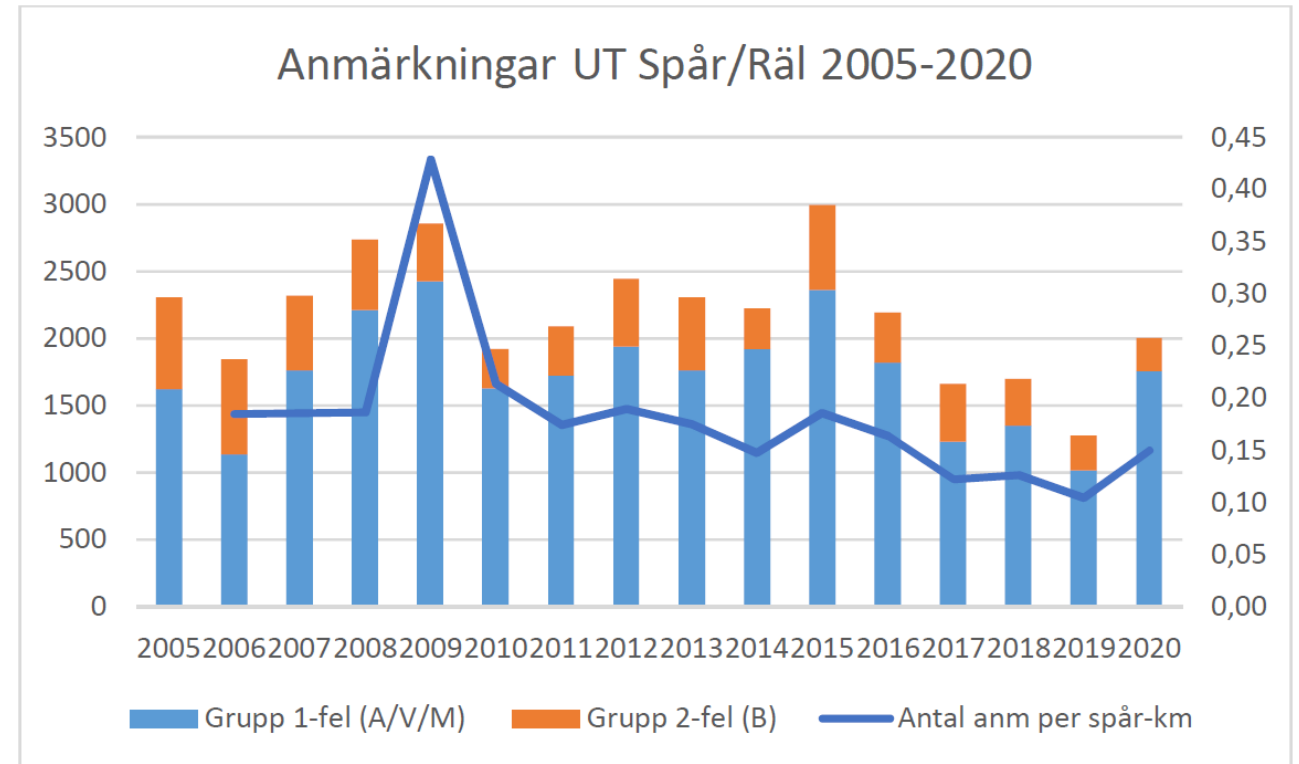
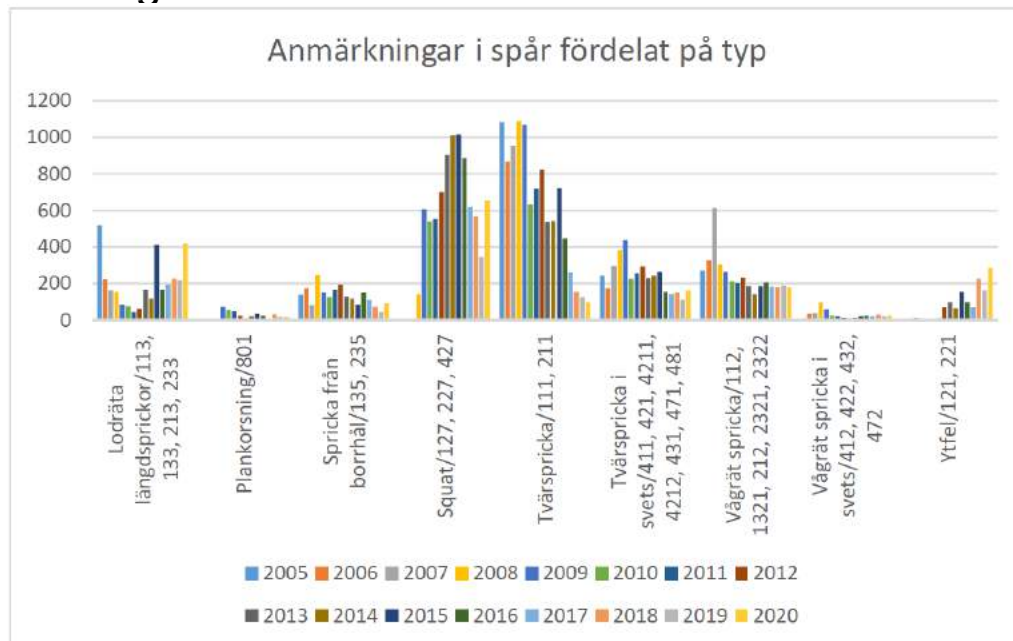
Ultraljudsanmärkning i Spår



Figur 4. Antal indikationer från ultraljudståget, ackumulerat per vecka för åren 2014-2020.

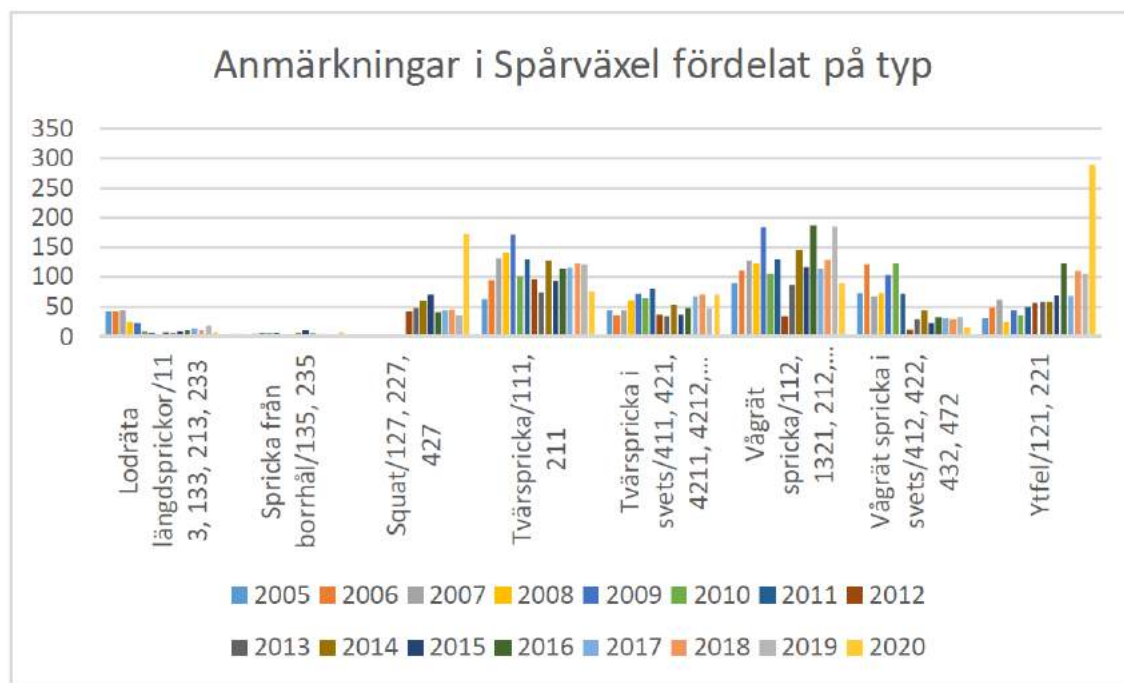
Ultraljudsanmärkningar i Spår

- Minskad mängd kontrollerat,
- Minskad mängd VSP-räler,
- Ökad mängd indikationer,
- Ökad mängd anmärkningar jmf med tidigare år

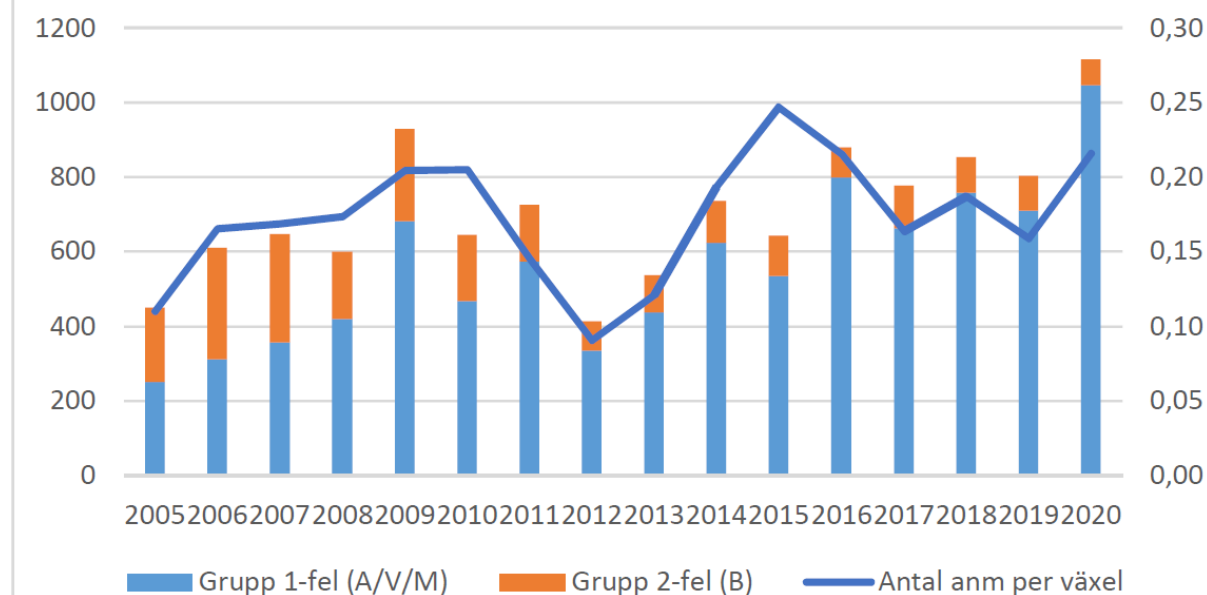


Ultraljudsanmärkningar i Spårväxel

Spårväxel	2016	2017	2018	2019	2020
Grupp 1-fel (A/V/M)	797	662	757	710	1044
Grupp 2-fel (B)	82	114	96	92	71
Summa	879	776	853	802	1115
Antal kontrollerade spårväxlar	4087	4733	4562	5054	5167
Antal anmärkningar per växel	0,22	0,16	0,19	0,16	0,22



Anmärkningar UT Spårväxel 2005-2020



Sammanfattning

- Minskande antal rälsbrott!
- Ökning av antal rälsprickor
- Fortsätta förbättra rälsbrottsrapporteringen
- Fortsätta med rälbyte och rälunderhåll, implementera Underhållsprogram Rälslitage.

AG 60

27 april 2021

Presentation av
ElektroThermit en del av
Goldschmidt gruppen i samarbete
med CI Pihl AB

Kontaktpersoner för ET i Sverige är CI Pihl AB:

Orderläggning och leveransfrågor

Peter Abraham

peter.Abraham@ci-pihl.se

0705-59 70 05

Avtalsfrågor och produktförsäljning

Mathias Abraham

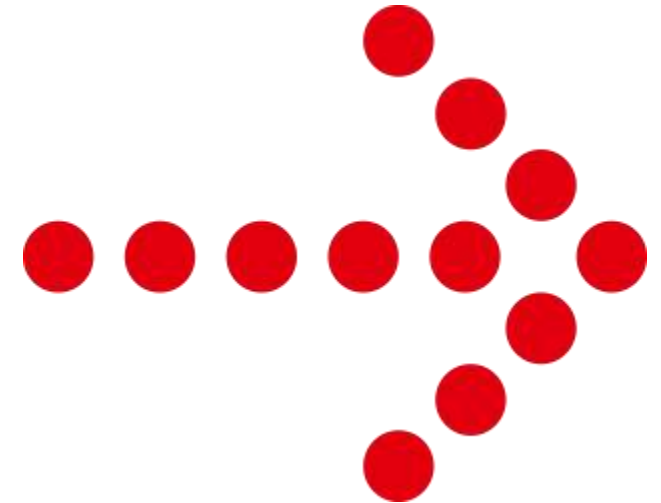
Mathias.abraham@ci-pihl.se

0705-57 54 06



Produkter och tjänster

Goldschmidt erbjuder produkter och tjänster för banteknik över hela världen





Översikt

ORIGINAL THERMIT®

ISOLERADE RÄLSSKARVAR

MÄT- OCH
TESTLÖSNINGAR

SVETSLÖSNINGAR

SLIPLÖSNINGAR

VERKTYG OCH MASKINER

FORDON OCH SYSTEM

UTRUSTNING

DIGITALA LÖSNINGAR





Svetslösningar Original Thermit®

Goldschmidt är uppfinnare bakom och global marknads- och teknikledare inom Thermit®-svetsning. Vi har i över 125 år definierat standarden för helsvetsad räls. Vi utvecklar, producerar och levererar all utrustning, alla maskiner och allt material som behövs för ändamålet.





Isolerade rälsskarvar

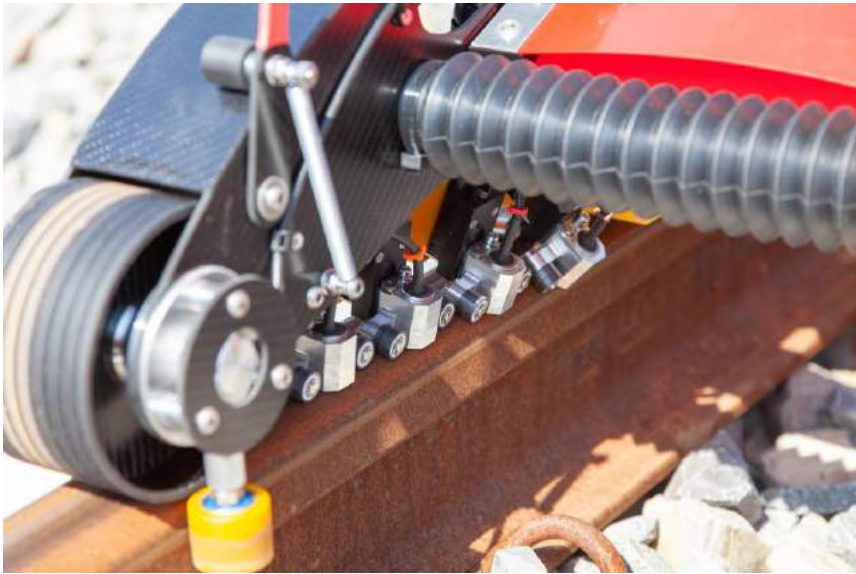
Goldschmidt är en av världens ledande leverantörer av isolerade rälsskarvar och erbjuder en bred produktportfölj. Våra isolerade rälsskarvar uppfyller kraven för regionala järnvägar i alla länder. Produkterna håller hög kvalitet och bidrar till säkerhet och tillförlitlighet för järnvägsnäten över hela världen.





Mät- och testlösningar

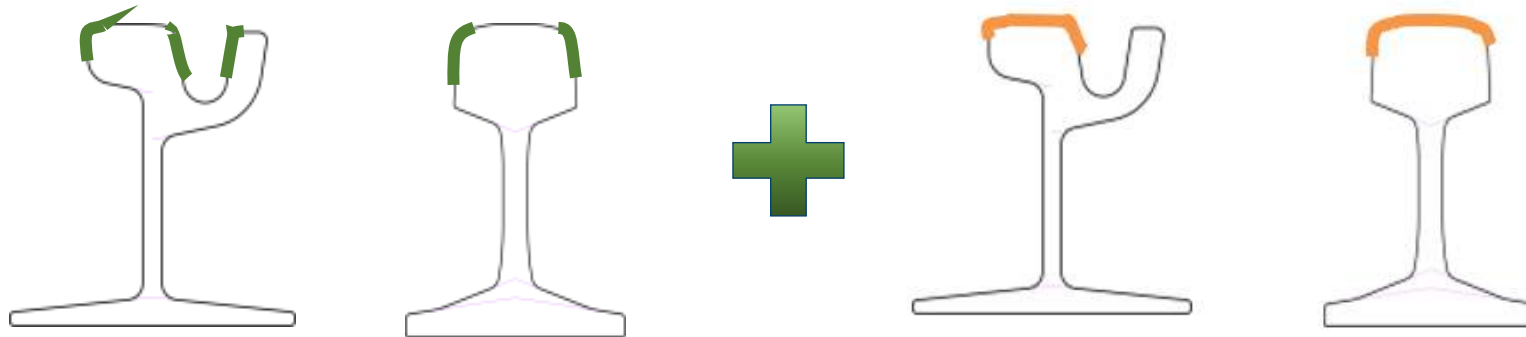
Goldschmidt erbjuder ett omfattande sortiment av inspektionsprodukter för att identifiera och bedöma rälsdefekter, t.ex. **TRACKSCAN MIRA**





Sliplösningar

Med slip-, profilerings- och avgradningsmaskiner, halvautomatiska slipmaskiner och slipfordon som kan köras på väg- och järnväg, som **RAILSHAPE ECO & PRO**





Verktyg och maskiner

Goldschmidts produkter är användarvänliga, fungerar effektivt och erbjuder hög prestanda. Exempel är

SMARTWELD JET

Rälsborr RD330P





Mätfordon och -system

Beroende på tillämpning erbjuds
Goldschmidt

RAILPROFILE 3D

TRACKSCAN CADD-E

RAILSTRAIGHTs





Utrustning

Goldschmidt erbjuder produkter och lösningar för att förbättra säkerhet, spårtillgänglighet och komfort, som

TRACKSAFE BARRIER





Digitala lösningar

Goldschmidt är en pionjär inom digitalisering och arbetar med ett omfattande nätverk av enheter, maskiner, väg- och järnvägsfordon och spårbyggnadsanläggningar. Dessa lösningar möjliggör högre kvalitet, säkerhet, öppenhet och effektivitet i samband med konstruktion och underhåll av moderna järnvägar.



DATA POINTS

DARi

Weld 13.02.18, 14:54

TRANSMITTED 09.08.18, 09:00 Thorsten
Walter

MODIFIED ...

ACCEPTED 17.08.18, 17:02 Sabrina Bader

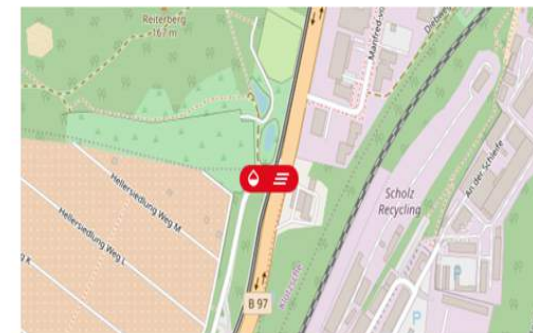
JOB

Location: Open
Position: Lat: 51,0939 Long: 13,7663
Line speed: 41-80 km/h
Sleeper type: Concrete
Consolidated: Yes
Track: Left
(Face to high mileage)
Rail: Left
(Face to high mileage)
Name of track: DVB Dresden Königsbrücker Str.
Station: Dresden Hellersiedlung
Mileage:
Remarks: SWR1012_20180213_025426
Welding id: R-1242148
Job number: 13.02.18, 08:25
Arrival (construction site): 13.02.18, 15:55
Departure (construction site):
Construction site control: Construction site properly cleared

WELDING PROCEDURE REPORT

Date/Time: 13.02.18, 14:54
Weather: Clear
Environment temperature: 8 °C
Procedure: SoW-5
Crucible: Euro-Tiegel I
Portion: 46/Z120SoW-5-E
Extra portion barcode: 010202572100000246000277
Mould: 46E3 SoW-5
Burner type: RECORD | 55.502
Destress weld: Yes
Cutting: Disc
Invalid parameter selected: no
Weld compliant: Yes
Welder comment:

LOCATION



WELDING

OPERATOR

Welder name: Thorsten
Company: Walter Bahnbaug GmbH
Country: DE

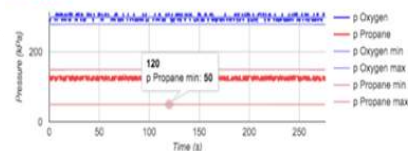
Rail temperature: 10 °C
Gap width: 28 - 30 mm
Alignment crown: 1,00 - 1,50 mm
Burner height: 40 - 45 mm
Suggested preheating time: 270 s

RAIL DETAILS

Rail	Manufacturer	Profile	Grade	Wear (mm)
Left		49E5	R260	
Left		49E5	R260	

Workflow step	Timestamp
Start preheating:	26.10.17, 09:32
Preheating time:	00:02:30
Ignition:	26.10.17, 09:35
Tapping:	00:00:15
Mould shoes removed:	00:03:21
Mould head removed:	00:05:21

PRESSURE



Kontaktpersoner för ET i Sverige är CI Pihl AB:

Orderläggning och leveransfrågor

Peter Abraham

peter.Abraham@ci-pihl.se

0705-59 70 05

Avtalsfrågor och produktförsäljning

Mathias Abraham

Mathias.abraham@ci-pihl.se

0705-57 54 06

På återseende i spåret hälsar Peter o Mathias



TRAFIKVERKET

AG60 Spårväxlar

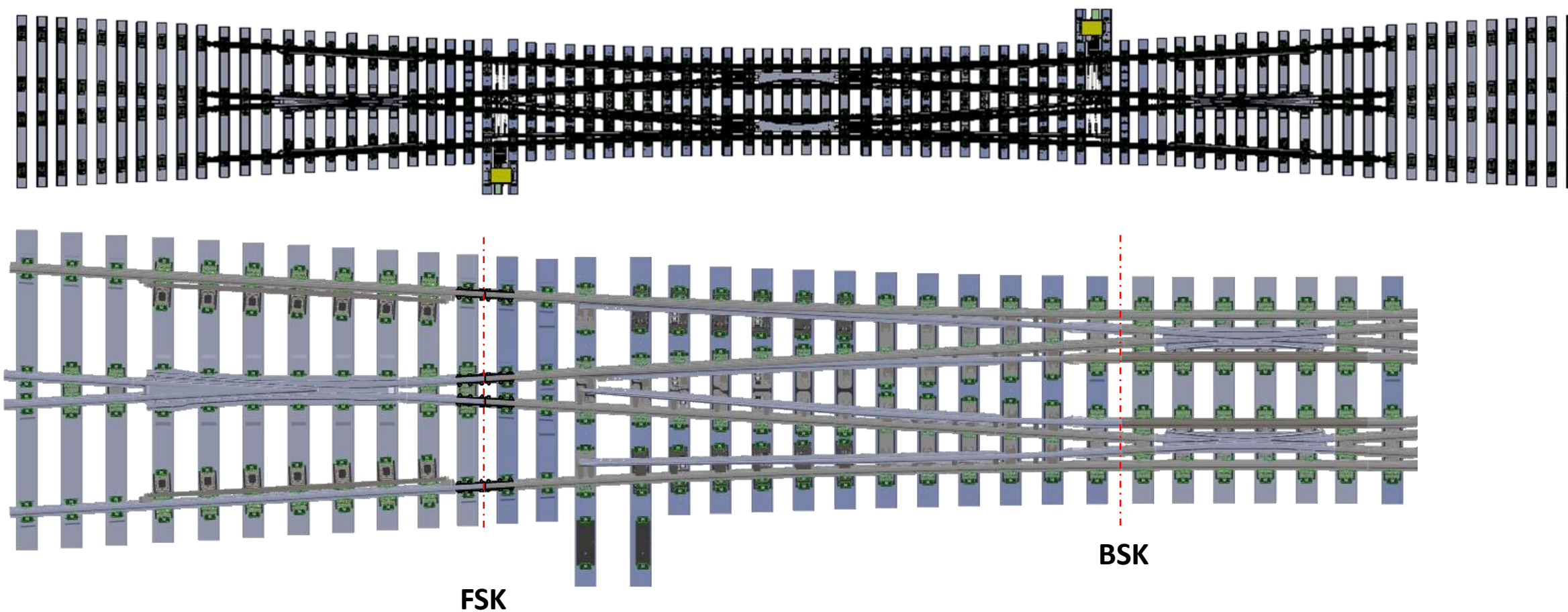
Förlängda reservdelar till DKV-60E
TRVINFRA 00017 Spårväxlar v2.0

Martin Holmberg, Trafikverket Underhåll Teknik&Miljö Spårkomponenter

Agenda

- Reservdelstankar för kommande DKV-60E
- TRVINFRA-00017 Spårväxlar v2.0

DKV-60E - Översikt



DKV-60E – Reservdelar – Förlängda BSK

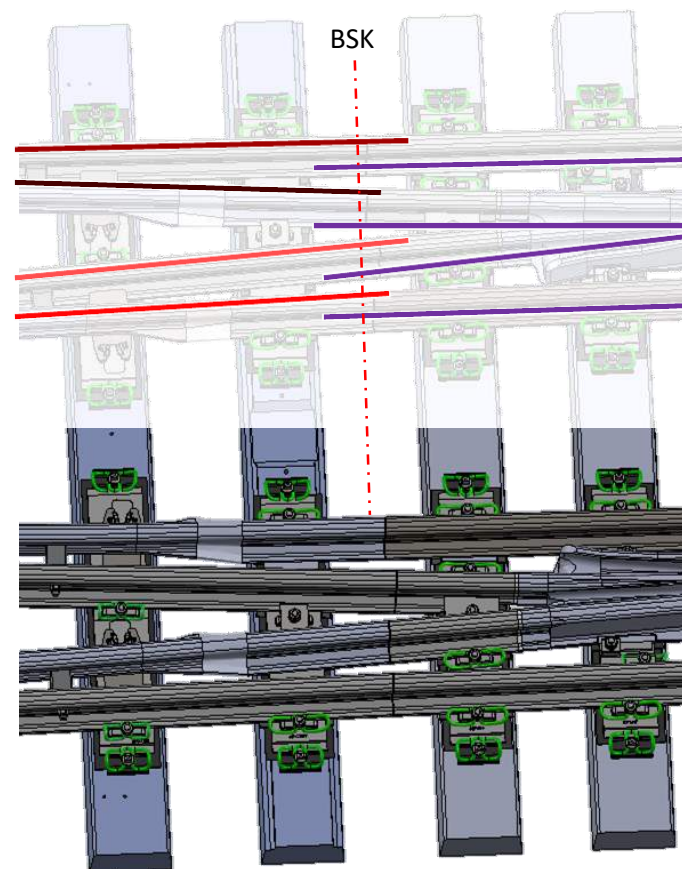
TAH

Stödräl TAH $\pm 3\text{mm}$ förlängd 200mm i BSK

Tunga TAH $\pm 3\text{mm}$ förlängd 60mm i BSK

DK

Ben DK $\pm 30\text{mm}$ förlängd 200mm i BSK



DKV-60E – Reservdelar – Förlängda FSK

TAH

Stödräl TAH +/-3mm förlängd 600mm i FSK

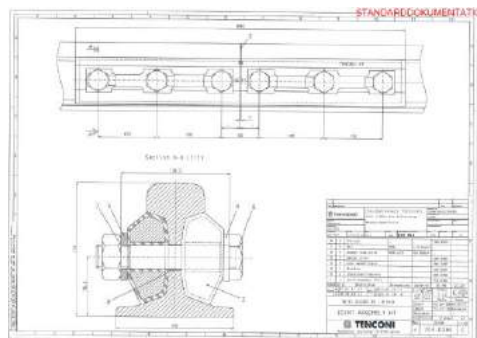
EK

Ben EK +/-30mm förlängd 200mm



DKV-60E – Reservdelar – Tenconi 6 håls

- Ritning
- Leverantörs instruktion
- Reservdelar förlängd
 - Kapas och svetsas
 - Kapas, borrar och montage Tenconi 6-håls



3 PREPARATION OF THE RAIL ENDS

a) Verify alignment of both rails.

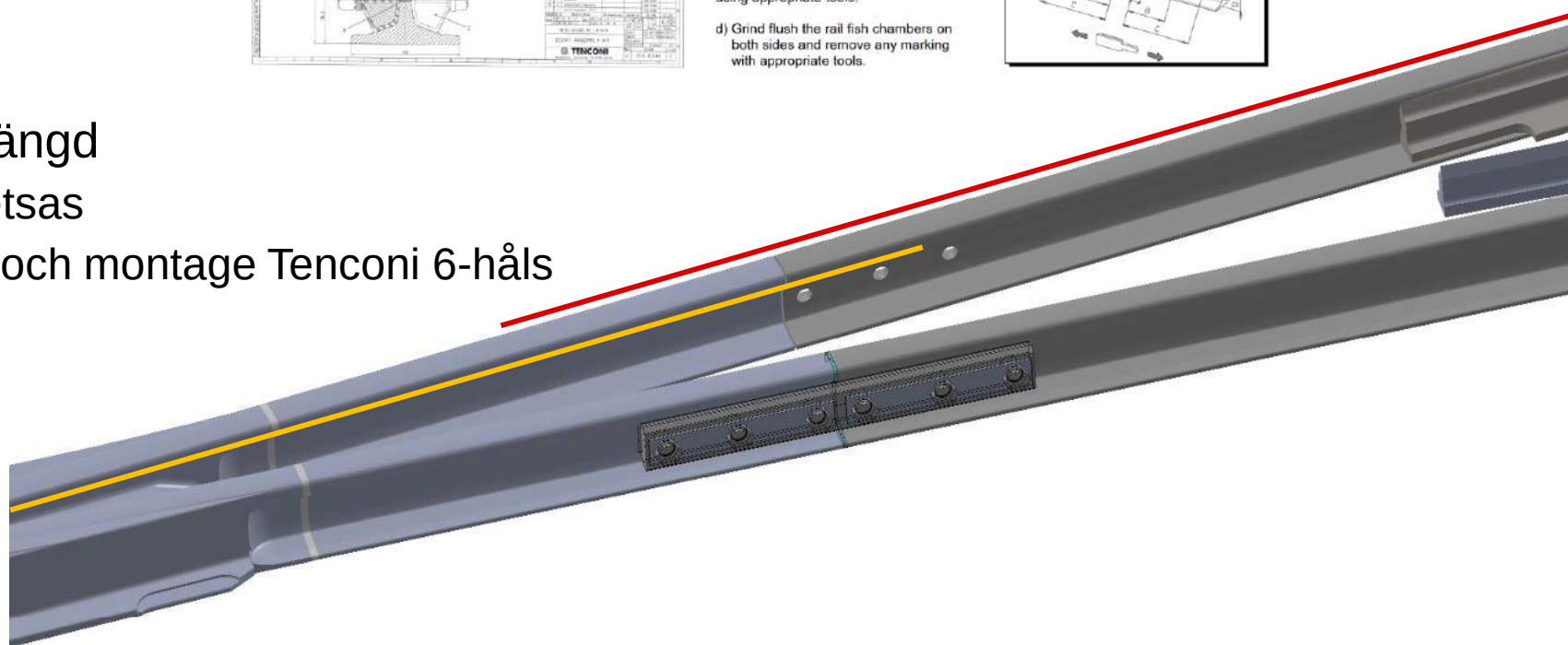
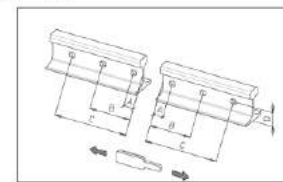
b) Hole spacing:

A = $46^{+0.0}_{-0.3}$ mm B = $211^{+0.3}_{-0.3}$ mm C = $361^{+0.3}_{-0.3}$ mm
D = $76.3^{+0.2}_{-0.2}$ mm E = 4 mm

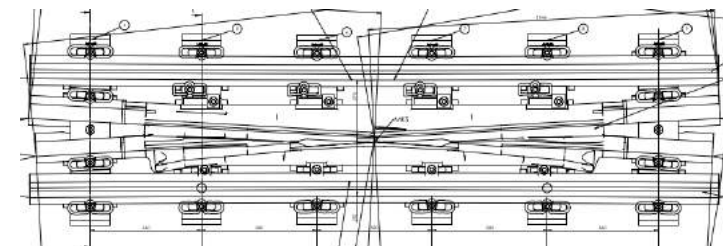
c) Hole diameter:

$\varnothing = 33^{+0.2}_{-0.2}$ mm
Rail web holes chamfering and cold expansion may be performed if requested using appropriate tools.

d) Grind flush the rail fish chambers on both sides and remove any marking with appropriate tools.

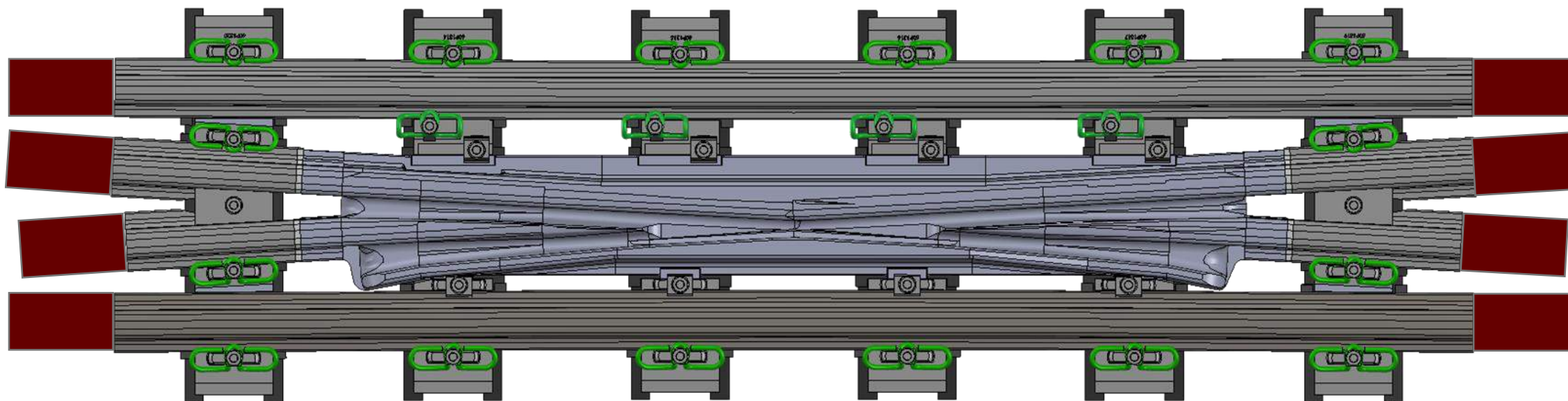


Möjliga reservdelsnivåer alla förlängda



DKV-60E – Reservdelar

DK – förlängd komplett



Frågor kring DKV-60E Reservdelar

- Ser ni några svårigheter för TAH, DK, EK med förlängda reservdelar gällande svetsning?
- Ser ni några svårigheter med förlängda reservdelar vid Tenconi 6-håls skarv?
- Andra synpunkter från AG60?

TRVINFRA-00017 Spårväxlar v2.0

- JEA 60E till förvaltnings sortiment då ES driv är standard.
- Mallar korsning 60E
 - Vid kontroll av slitage på spets och vingröler för 60E ska sats mallar 60E artikelnummer 7959445 enligt ritning 805200 användas.
- TMALL 0383 Spårväxel Besiktningsrapport KRYSSVX borttagen.
 - Ersatt av
 - TMALL 0393 Spårväxel Besiktningsrapport SPK KRYSSVX
 - TMALL 0394 Spårväxel Besiktningsrapport EV KRYSSVX

Besiktningssrapport Kryssväxel

☐ Säkerhetsbesiktning
 ☐ Underhållsbesiktning
 ☐ Förbesiktning på byggplats
 ☐ Förbesiktning i spår

Inläggningsår	Ritn.nr	Bandel	Vx nr	Trafikplats	Växelmodell
---------------	---------	--------	-------	-------------	-------------

Endast en spårväxel per formulär

Mått i växelnr	a	b	x	x _s	y	y ₁	c	c ₁	r	r ₁	t	t ₁	u	u ₁	d	d ₁	g	g ₁	g ₂	g ₃	h	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	i	i ₁	i ₂	k	k ₁	k ₂	k ₃
Normalvärde																																
Tolerans																																
Uppmätt																																
Differens																																

EK 1	EK 2	DK 1	DK 2	Värmebehandlat TA	Driv	Övrigt
☐ Tillv ☐ Rälsstål ☐ Mn ☐ Expl.härdad	☐ Tillv ☐ Rälsstål ☐ Mn ☐ Expl.härdad	☐ Tillv ☐ Rälsstål ☐ Mn ☐ Expl.härdad	☐ Tillv ☐ Rälsstål ☐ Mn ☐ Expl.härdad	☐ Tungor ☐ Stödraler	☐	☐ TKK nhsp ☐ TKK ahsp ☐ TKK ssp ☐ Elektriskt tungspetslås ☐ Växelklot med kykväxellås ☐ Växelklot ☐ Uppkörbar omläggningsanordning ☐ Växelvärme

Isolerskarvspacering	1 ☐	3 ☐
sett från V till H från tungspets	2 ☐	4 ☐

Spårväxeln kontrollerad - - - - - Underskrift

Besiktningsrapport SPK tillhörande KRYSSVX

☐ Säkerhetsbesiktning

☐ Underhållsbesiktning

☐ Förbesiktning på byggplats

☐ Förbesiktning i spår

Inläggningsår

Ritn.nr

YBV/IBV

Radie/Ok

Driftområde

Vx.nr

Driftplats

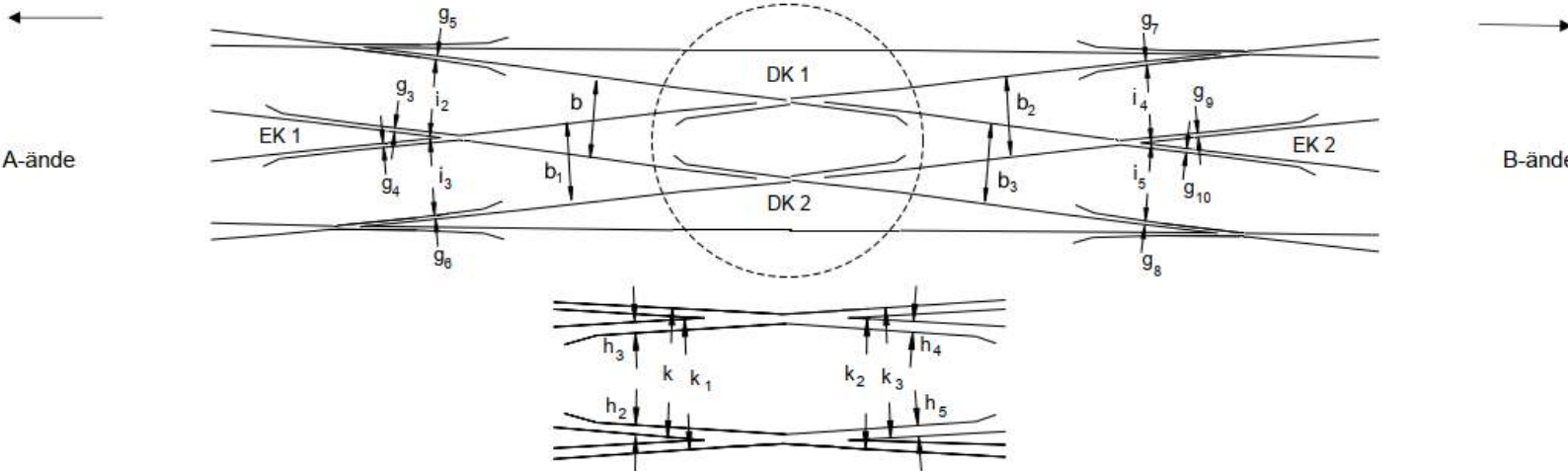
Växeltyp

Driftplats

Besiktningsklass

Driftplats

A-ände



B-ände

Mått i växeln	b	b ₁	b ₂	b ₃	g ₁	g ₄	g ₅	g ₆	g ₇	g ₈	g ₉	g ₁₀	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	k	k ₁	k ₂	k ₃
Normalvärde																								
Tolerans																								
Uppmätt																								
Differens																								

EK1

☐ Tillv _____

☐ Rälsstål

☐ Manganstål

☐ Manganstål
explosionshärdad

EK2

☐ Tillv _____

☐ Rälsstål

☐ Manganstål

☐ Manganstål
explosionshärdad

DK1

☐ Tillv _____

☐ Rälsstål

☐ Manganstål

☐ Manganstål
explosionshärdad

DK2

☐ Tillv _____

☐ Rälsstål

☐ Manganstål

☐ Manganstål
explosionshärdad

Isolerskarv

A-ände

B-ände

☐ 1

☐ 1

☐ 2

☐ 2

☐ 3

☐ 3

☐ 4

☐ 4

Vid besiktning av en växel antecknas alla mätvärden.
Vid förbesiktning på byggplats eller vid förbesiktning i spår antecknas förutom mätvärden även alla övriga uppgifter om växeln.
Anmärkningar noteras på blankettens baksida.

Växeln kontrollerad: Datum _____

Underskrift _____

TMALL 0393 Spårväxel Besiktningsrapport SPK KRYSSVX ver. 3.0

Frågor

AG 60 – Rälssvetsning: Digitala tvillingar – övervakning av växlar Condition based monitoring of Switches and Crossings (S&C)

Under 2014 beräknade Trafikverket att 400-450 MSEK spenderas årligen på underhåll av växlar och korsningar (S&C), vilket utgör cirka 12% av den totala underhållskostnaden. En viktig drivkraft för underhållskostnader relaterade till S&C är behovet av att reparera och byta ut korsningar och växlingsskenor. De utsätts för en allvarlig belastningsmiljö som leder till skador i form av slitage, plastisk deformation och utbrott av materialstycken orsakade av yt- och underytasinitierad rullande kontaktutmattningsprickning. Accelererad skennedbrytning uppstår om de skadade skenprofilerna inte korrigeras i tid eftersom de försämrade skenprofilerna inducerar kontaktförhållanden som ytterligare förstör de dynamiska belastningarna.

AG 60 – Rälssvetsning: Digitala tvillingar – övervakning av växlar Condition based monitoring of Switches and Crossings (S&C)

Charmec projekt:

- Utveckla en modellbaserad numerisk procedur som kan identifiera det strukturella tillståndet för växlar och korsningar (S&C) genom att använda inbäddade sensorer.
- Systemet kan beskrivas som en **Digital tvilling**-representation av det fysiska systemet, där **simuleringsmodeller**, tillståndsovervakningsdata och underhållshistorik kombineras för att förutsäga och identifiera underhållsbehov för S&C.
- **Digital tvilling**: En **digital modell av (till exempel) en S&C**. Den kan få information från den fysiska modellen (den verkliga S&C) som uppmätt faktisk geometri, belastningar och användas för förutsägelser av deformationer, skador, dvs **övervakning av S&C: s underhållsbehov**.

Introduction – railway switches and crossings

- Railway switches and crossings (S&C) connect different track sections.
- Feature rail discontinuities that cause higher degradation rates.
- In Europe there are hundreds of thousands of S&Cs.
- Infrastructure managers search after solutions for condition-based maintenance of S&Cs.



Country	Number of S&C	Annual maintenance cost
Sweden [1]	12 000	400-450MSEK (2014)
Germany [2]	69 983	/
The Netherlands [3]	7 000	/
United Kingdom [2]	20 327	220MGBP renewals 189MGBP maintenance (2012)
France [2]	25 600	/
Switzerland [4]	15 062	>1B SF (2009)

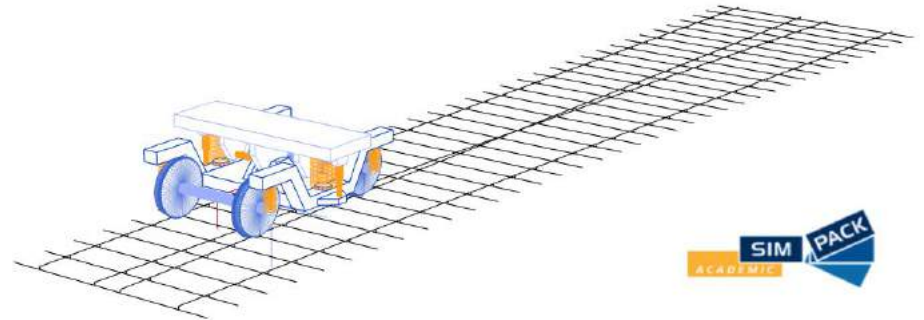
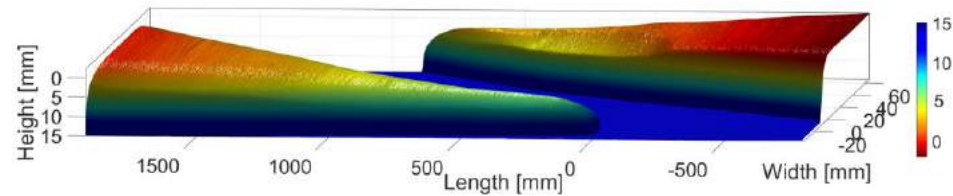
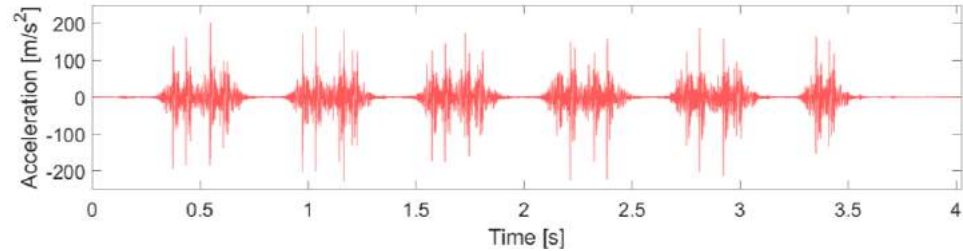
Project TS21

- **Model-based condition monitoring of railway switches and crossings**
 - The aim of the project is to develop a Digital Twin solution for switches and crossings where simulation models, condition monitoring data and maintenance history are combined to identify and predict the maintenance needs for S&C.
- **Continuous collaboration with Trafikverket and Arne Nissen**
- **TS21 builds on:**
 - Previous CHARMEC S&C projects TS13, TS15, TS17 and TS18



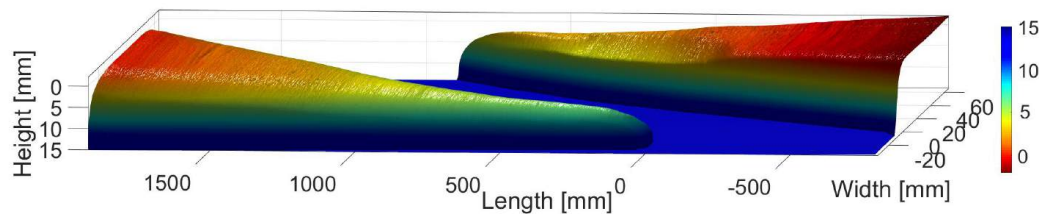
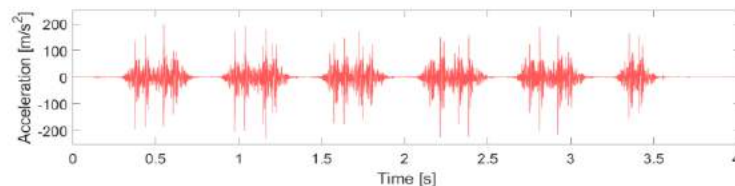
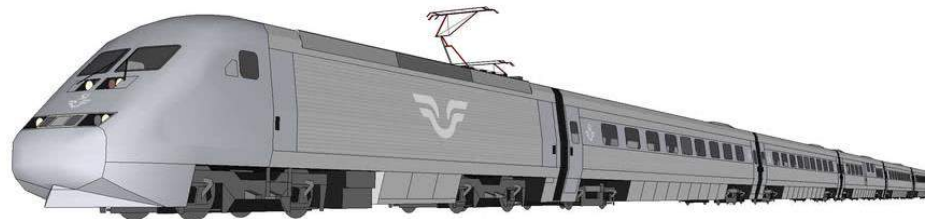
Approach

- **Experimental analysis**
 - Two types of condition monitoring data are obtained in the field
 - Sleeper accelerations from embedded sensors
 - 3D scans of crossing surface geometry
- **Numerical analysis**
 - Multi Body Dynamics (MBD) models are used to simulate crossing transitions
 - 3D crossing rail geometry is implemented in MBD
 - Validation and calibration based on experimental data



Experimental analysis

- Experimental data
- Sleeper displacement reconstruction
- Displacement signatures
- Train type identification
- Crossing geometry scans



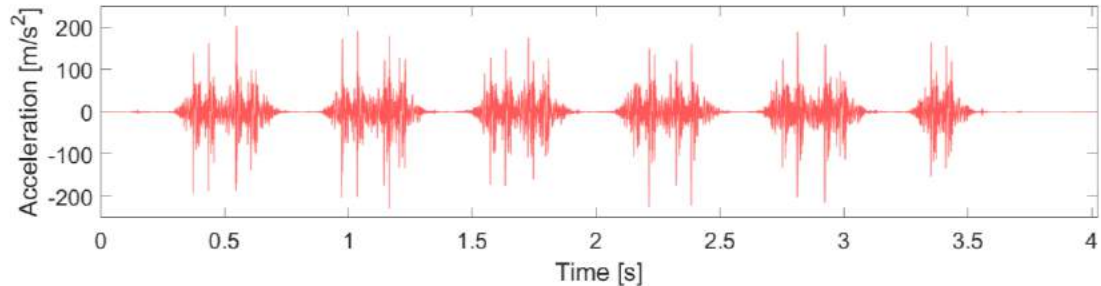
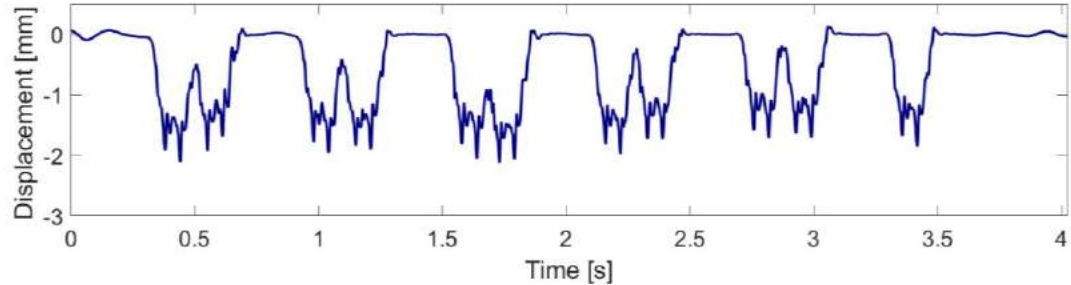
[illegible]

Displacement reconstruction

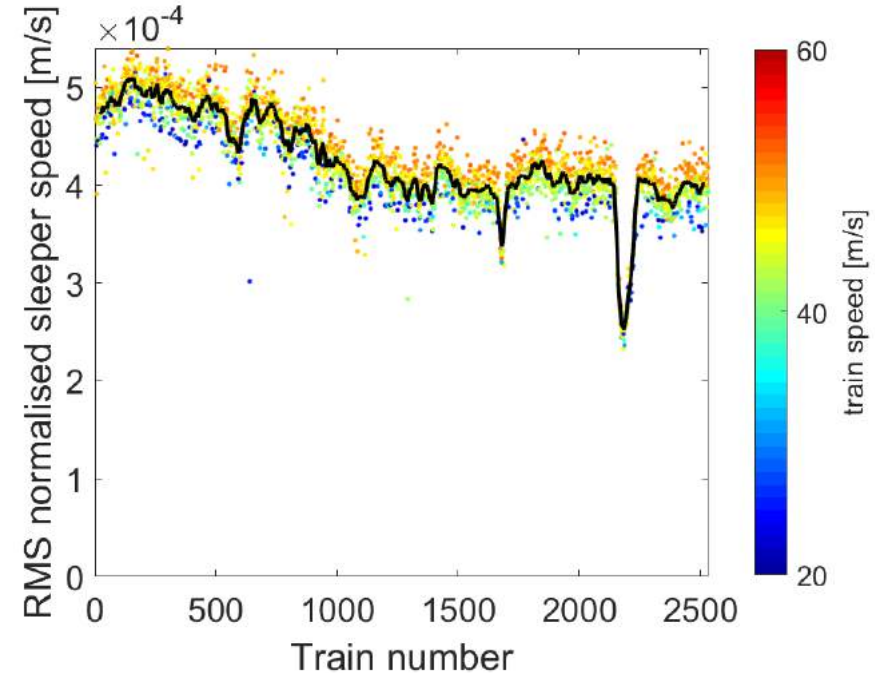
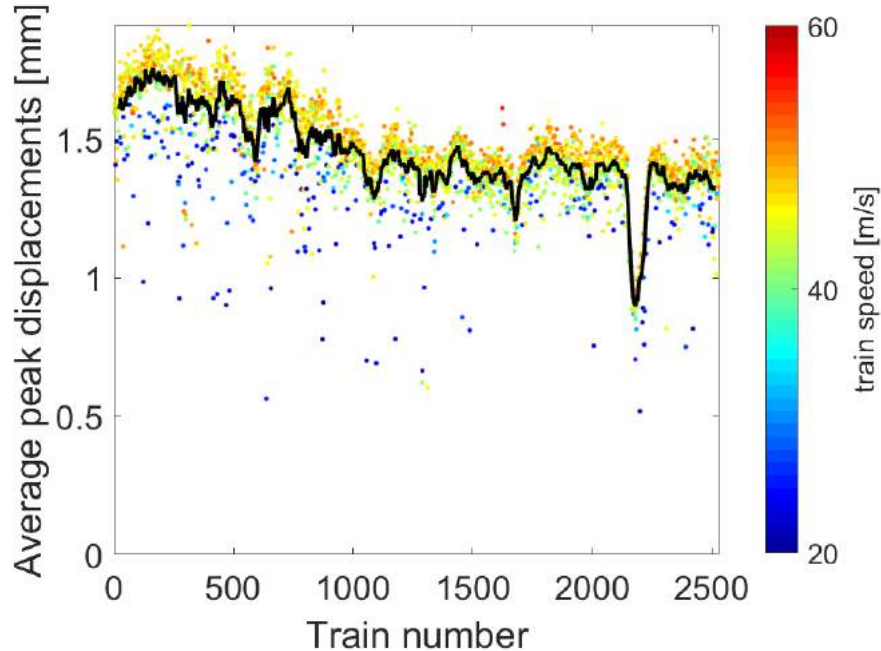
A novel method is developed that reconstructs sleeper displacements (top figure) from measured sleeper accelerations (bottom figure)

Reconstruction characteristics

1. Frequency domain integration
2. Optimization of high-pass frequency and baseline detrend
3. Robust for processing large amounts of data



Observations - 4 months of monitoring



Strong correlation between axle displacement magnitudes and RMS of sleeper speed.

- Sufficient to monitor sleeper speed to detect changes in track displacement.

Crossing geometry scans

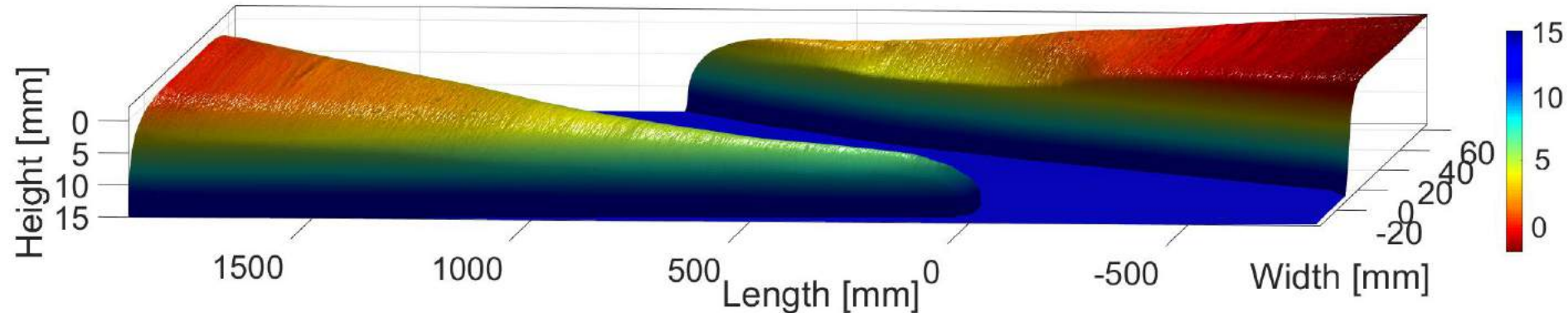


Scanner information		
Device	Portable 3D laser scanner	
Accuracy	0.035mm	
Measurement resolution	0.025mm	
Mesh resolution	0.1mm	
Measurement rate	800 000	
measurements/s		
Light source	7 laser crosses	
Scanning area	310 x 350mm	



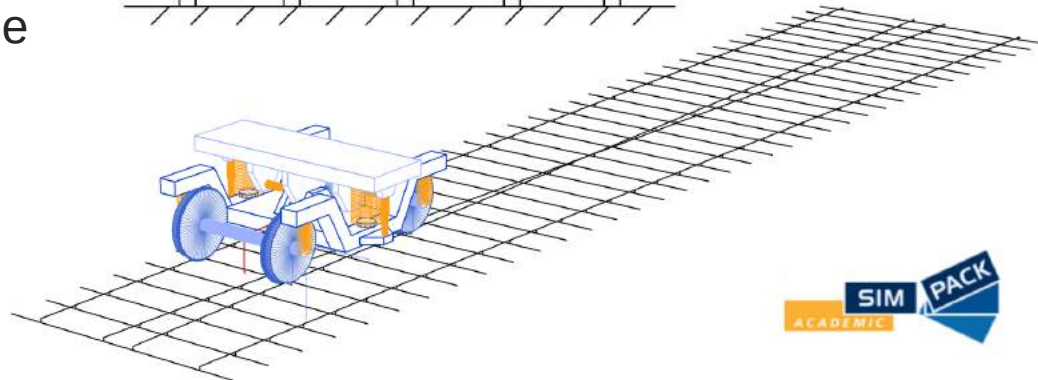
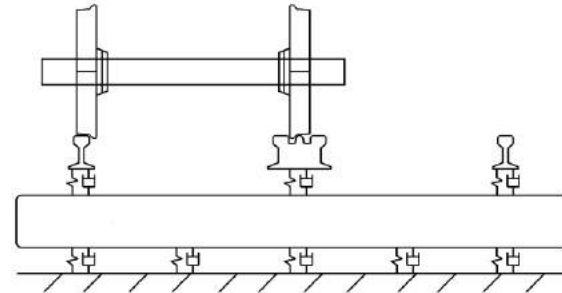
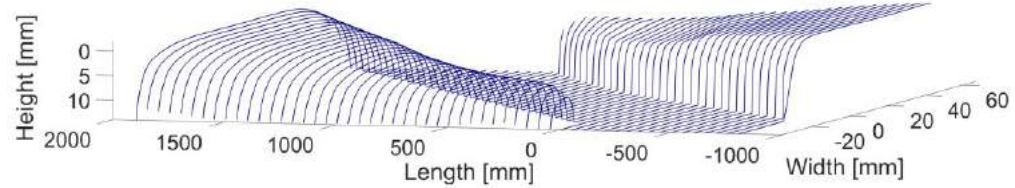
In situ scans for 8 crossings

- Stehag(21a,21b,31a), Höör(21b,22a), Vätteryd (102,131,138)



Numerical analysis

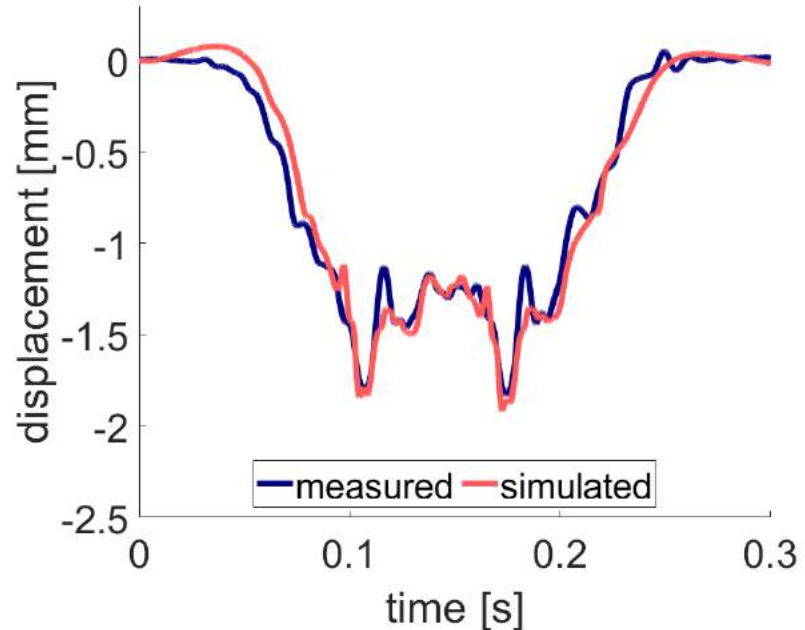
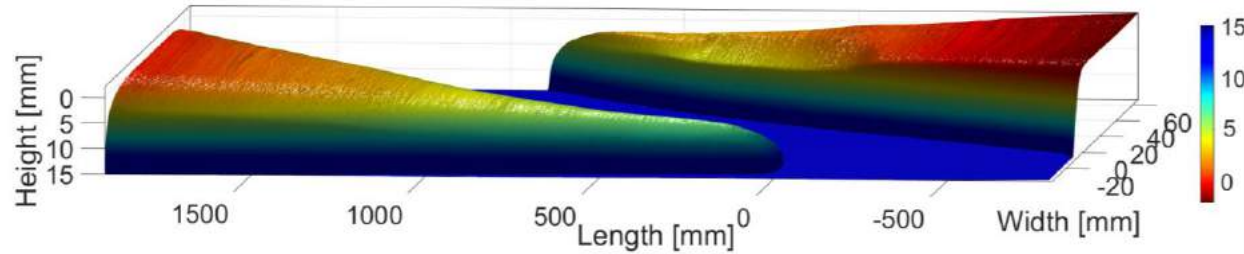
- **Simulation model:** Flexible track, 37 sleeper length, single bogie
- **Rail** - Timoshenko beam - UIC60
- **Rail pad** - 2D element – vertical and lateral bushings
- **Sleepers** - Timoshenko beam – line support
- **Ballast** - Line support – vertical bushing



Calibrated model

Stehag 21a

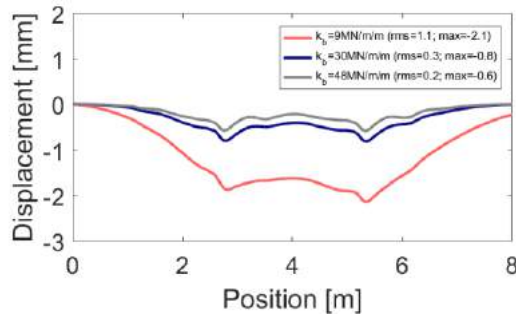
- Hanging sleeper model
 - Manual calibration of ballast properties
 - 0.93mm gap
- Good agreement between measured (reconstructed) and simulated displacements



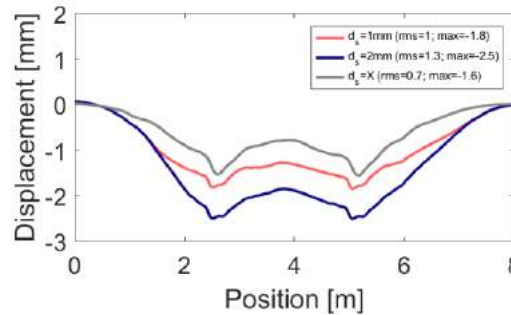
Simulated crossing transition signatures

- Wheel-crossing rail contact force range ~135-160kN
- Hanging sleeper and stiff rail pad (direct fixing) models show ~25kN contact force increase

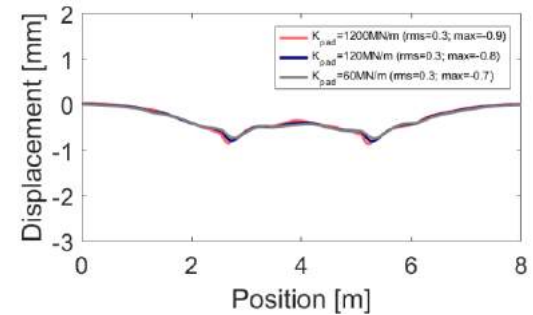
Variation of ballast properties



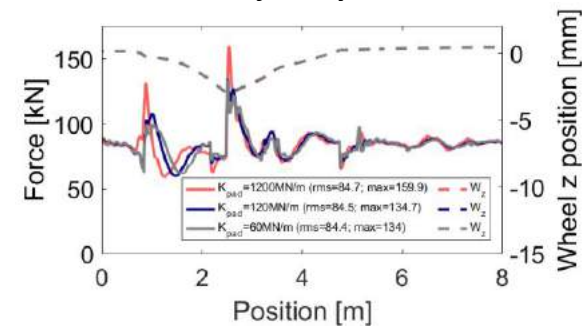
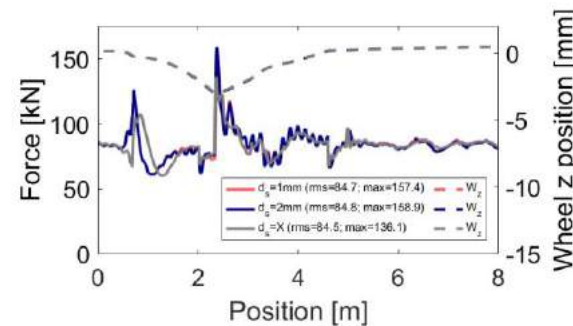
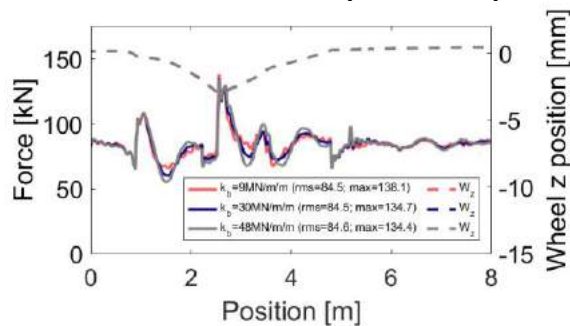
Hanging sleeper model



Variation of pad stiffness



Top row: sleeper displacements, bottom row: wheel rail contact force & wheel to rail vertical trajectory.



Main results

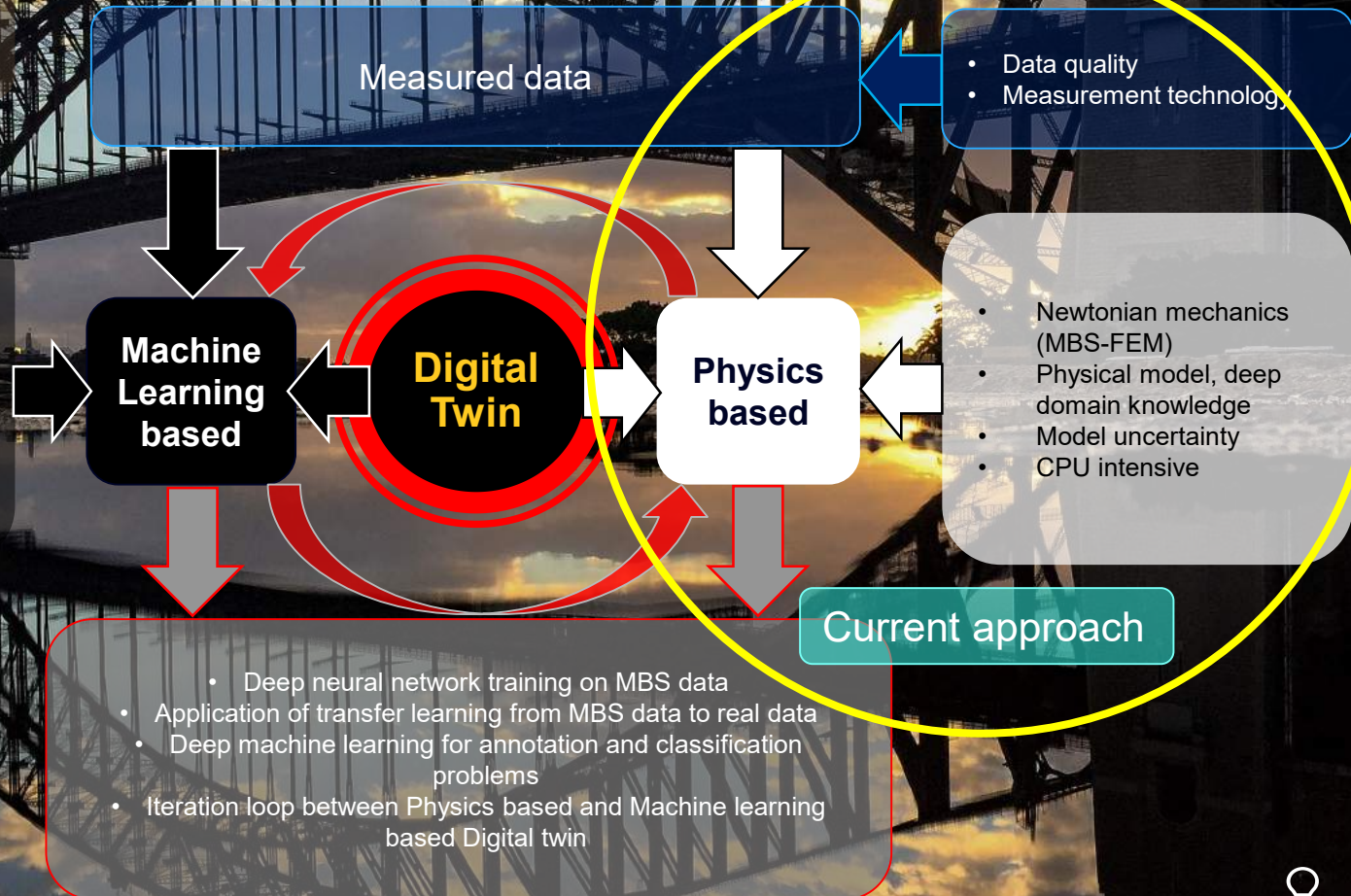
- Fully automated online condition monitoring that can process months of data (real-time processing for single train passages)
- Short-term quantitative and long-term qualitative condition monitoring indicators
 - Reconstructed sleeper displacements are strong indicators of crossing rail geometry, rail pad, and ballast conditions (0.5s CPU\$)
 - Evaluated sleeper speed is a practical quantity for detecting changes in track displacements (0.0002s CPU\$)
- MBD models show good validation and calibration agreement with measured (reconstructed) and simulated sleeper displacements

Conclusions

- From sleeper velocities detection alarm and level of needed data processing can be established.
- From sleeper displacement signatures maintenance decisions could be derived concerning welding repairs of the crossing rail or needed actions on the ballast.
- Good agreement between measured and calibrated sleeper displacements, together with damage modeling, provides a foundational framework for building a Digital Twin solution for crossing panels.
- With the Digital Twin framework (simulation models, condition monitoring data, and maintenance history) maintenance needs for S&C can be addressed and predicted on multiple levels of depth and complexity.

Digital twin landscape

- Computer science, statistics, data science
- Data model, no domain knowledge
- Model improves over time
- Difficult to predict critical/extreme conditions (few observations)



Svetsning – exponerade, exponering och exponeringsbedömning

Håkan Tinnerberg Yrkeshygieniker

Innehåll

- Bakgrund och hälsoeffekter
- Exponerade grupper
- Svetsmetoder
- Exponering
 - Partiklar
 - Metaller
 - Gaser
 - "Sekundär" exponering
- Exponeringsbedömning

Seminarieserie om svetsning

- En serie presentationer
 - Stockholm, Göteborg, Örebro (Linköping och Umeå)
- Anledning till att vi ordnade seminariet:
 - WHO:s cancerinstitut IARC klassade 2017 allt svetsningsarbete som cancerframkallande
 - Svetsrök är en vanlig exponering
 - Bra tillfälle att även belysa även andra arbetsmiljöproblem i samband med svetsning

Bedömning av cancerrisk vid svetsning

- Riskökning konsistent
 - Olika tidsperioder
 - Arbetssituationer
 - Geografiska lokalisationer
- Ökad risk vid högre exponering (anställningstid/total exponering) i flera stora studier av hög kvalitet
- Ökning både vid svetsning i rostfritt och i låglegerat stål
- Bedömning: Ökad risk för lungcancer vid exponering för svetsrök, ej förklarad av exponering för asbest eller tobaksrökning
- (Mangan – påverkan på nervsystemet)



Referenser till detta föredrag

- Svetskommissionen
- Svetsen (Tidning som ges ut av svetskommissionen)
- Arbetsmiljöverkets kunskapssammanställning 2013 (Bengt Sjögren)
- Forskningsartiklar
- Bilder från egna arbetsplatsbesök (2002-

Exponering för vad?

Rök, gaser, strålning
(asbest, lösningsmedel)

Kvalitativ bedömning -
svetsmetod och
material

Kvantitativ bedömning -
metod, material, ventilation,
inkapsling, personlig
skyddsutrustning



Vilka är exponerade?

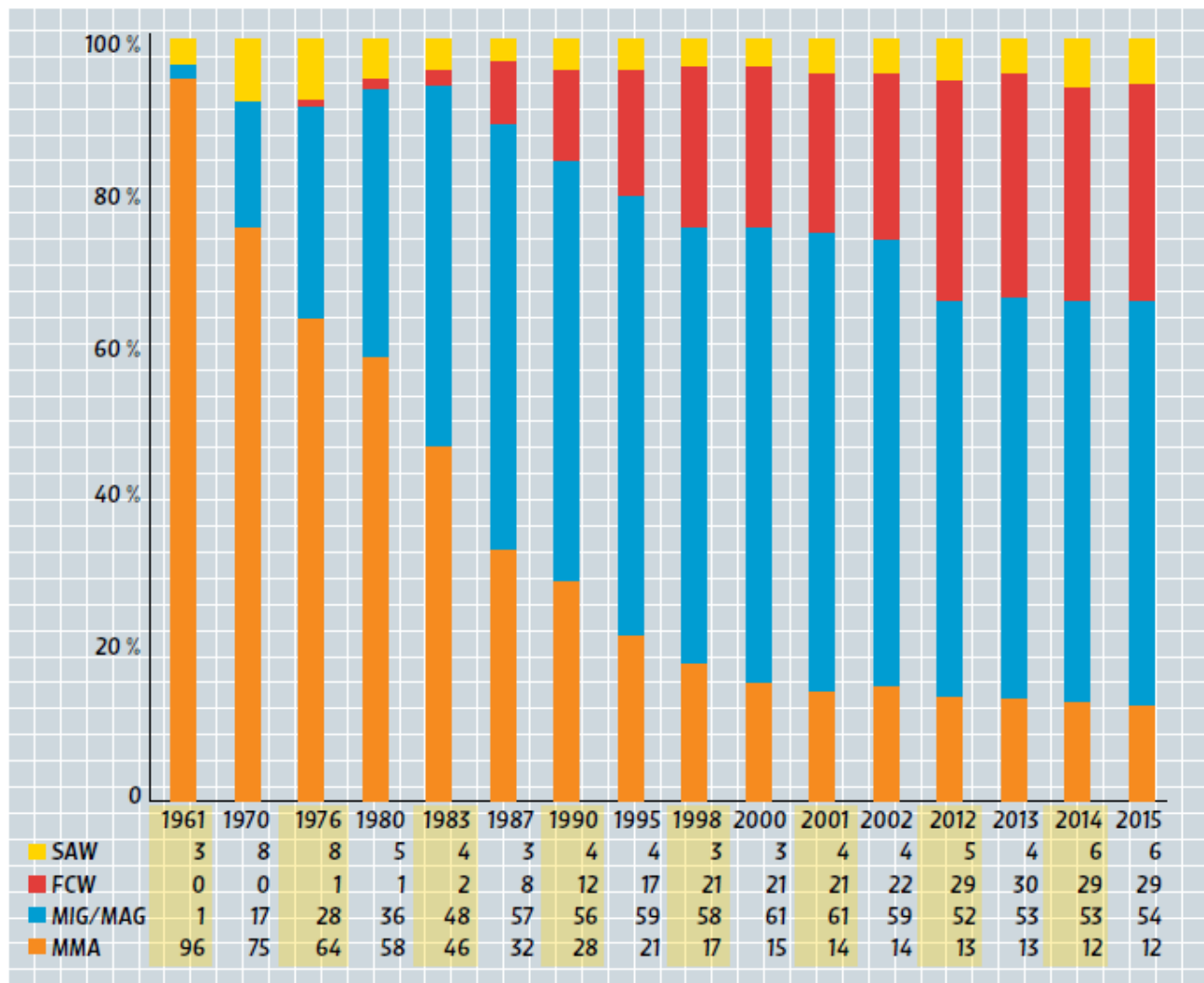
Yrkeskategori	2008	2009	2010	2011	2012	2013
VVS-montörer m.fl.	16 925	17 251	18 214	19 248	19 561	19 382
Svetsare	17 791	15 652	15 784	15 943	15 560	15 443
Tunnplåtslagare	10 917	10 773	10 692	10 612	10 254	9 673
Smeder m.fl.	10 368	9 087	8 945	8 958	8 743	8 995
Maskin-/motorreparatörer	53 007	50 714	51 478	52 665	52 652	53 050
Verktygsmaskinoperatörer	48 721	41 645	39 506	40 252	37 883	34 688
Montörer	54 543	45 144	46 419	48 115	45 871	44 691
Sammanlagt	212 272	190 266	191 038	195 793	190 524	185 922

Från "Svetsen" 2017



VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN

Förbrukning svetselektroder



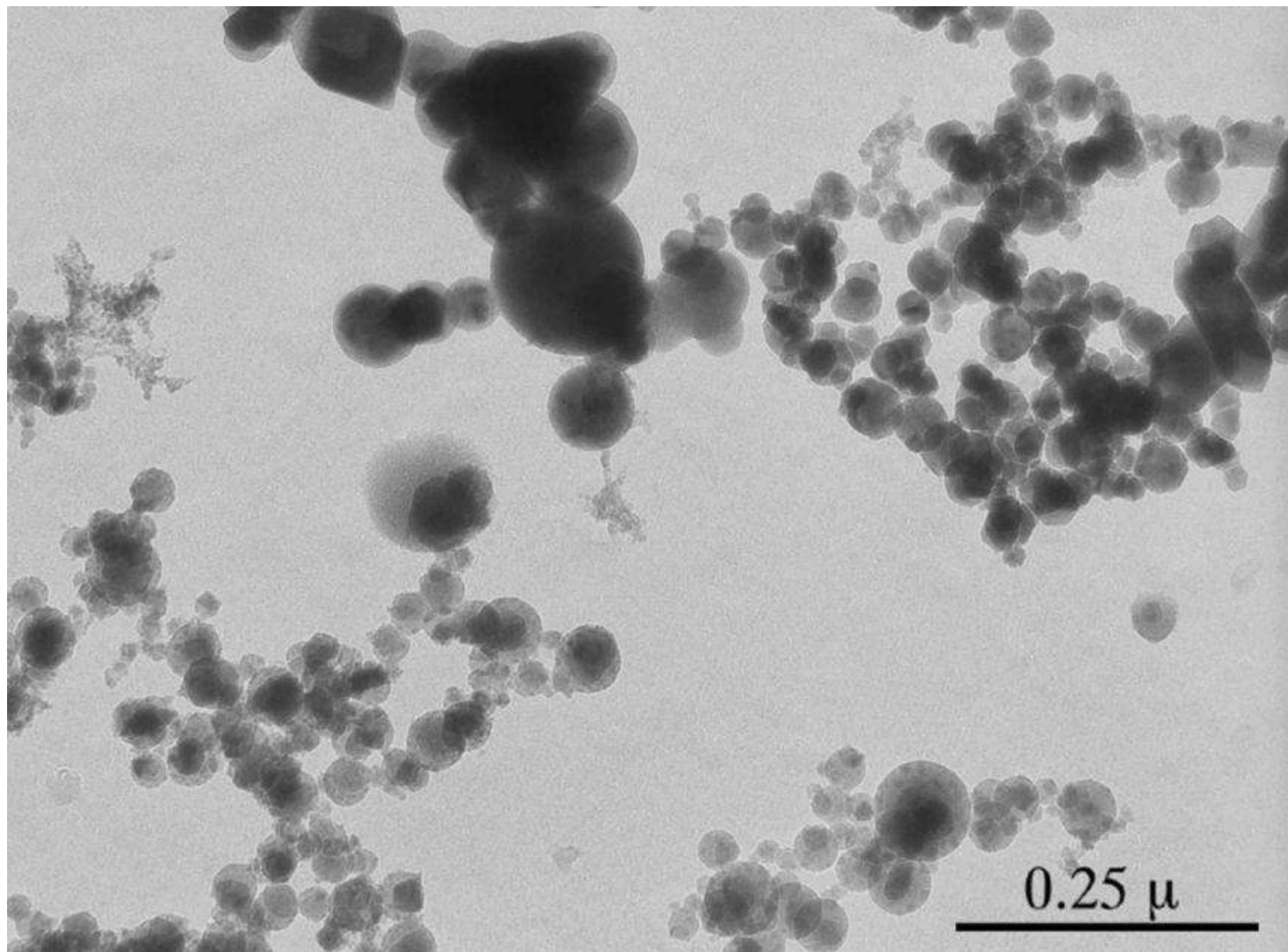
Från "Svetsen" 2017

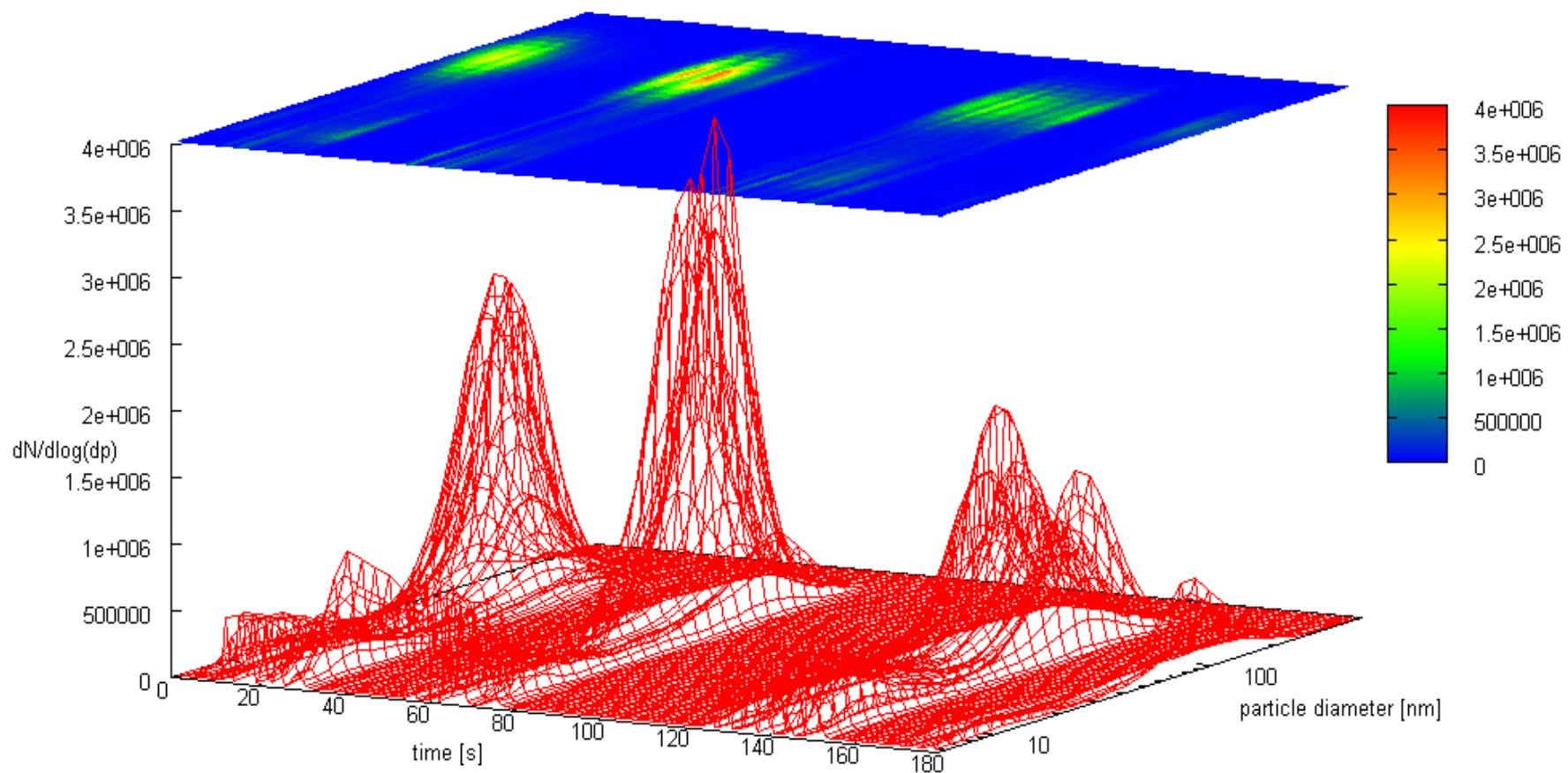
Svetsrök

- Partikel-
storlek
- Ålder
- Enhet
- Kemi

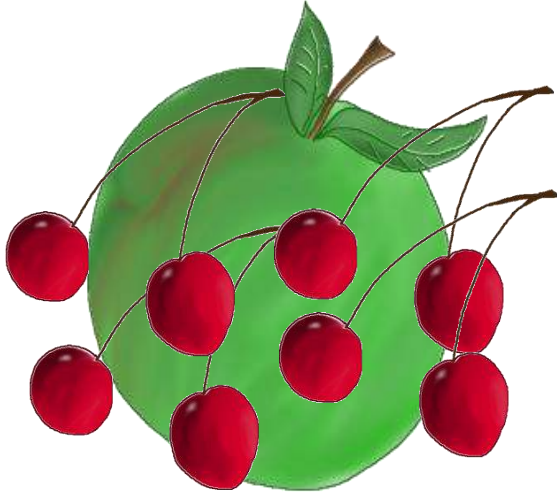


Storlek





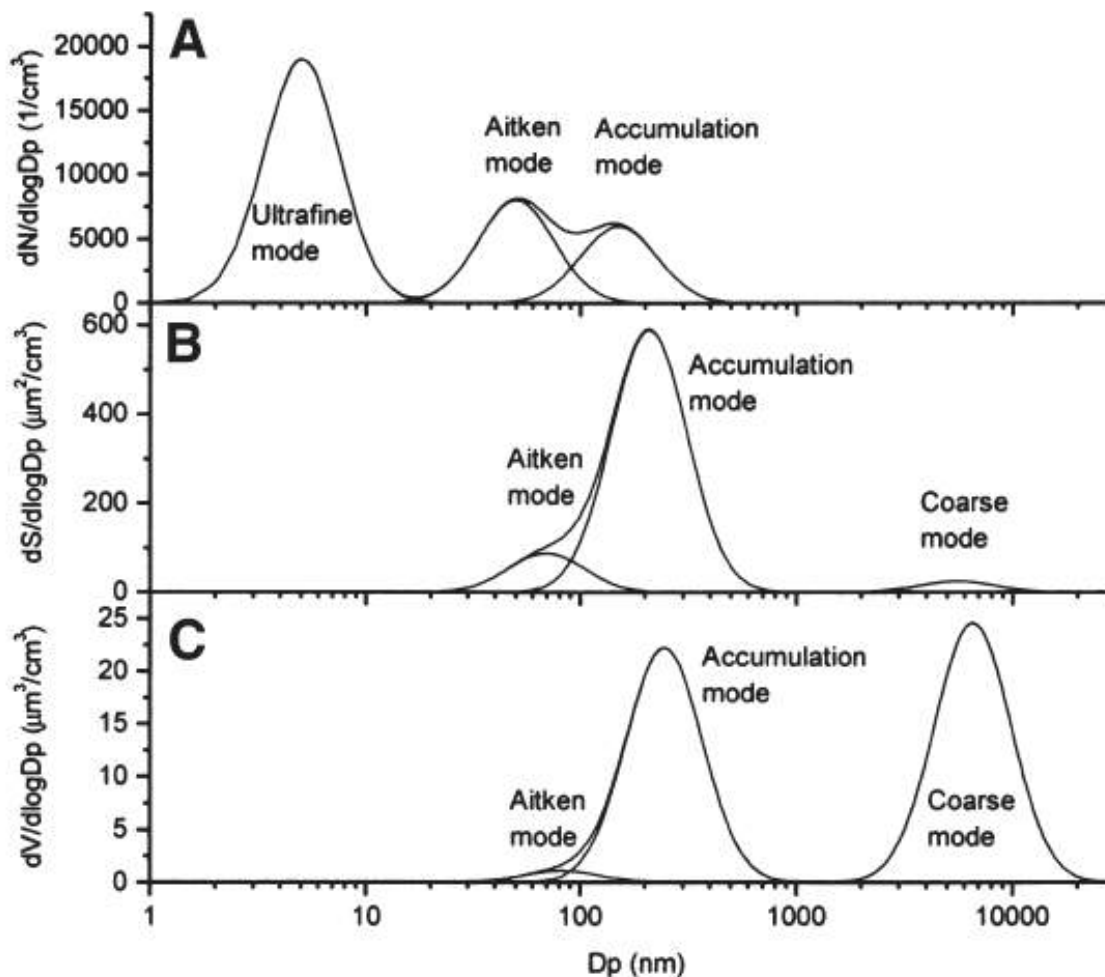
Exponeringsmått



Massa: 90% Äpplen

Antal: 90% Körsbär

Fundamental skillnad mellan mätning av enstaka gaskomponenter (t ex. kolmonoxid) och partiklar.



Antal

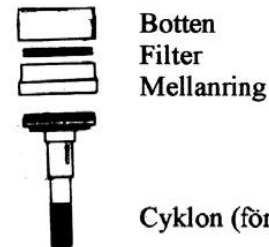
Ytarea

Volym/Massa

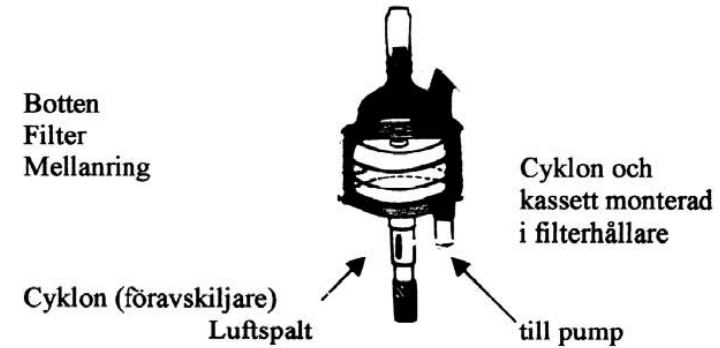
Figure 2.

Example of an aerosol particle number concentration (A), the corresponding surface distribution (B) and the volume distribution (C). Reproduced from Mentes (2000).

Mätning respirabelt damm



Figur 1



Figur 2

Exponeringsnivåer respirabelt damm

- På 70-talet ~ 8 mg/m³ (BS Kunskapssammanställning; Ulfvarsson)
- 90-talet ~ 2.5 mg/m³ (BS Kunskapssammanställning, Nise)
- 2004-2005 Medelvärde 2.3 mg/m³; medianvärde 1.3 mg/m³ (Hedmer et al 2014).
- 2012-2013 ungefär samma som 2004-2005....
- Gränsvärdet idag är 2.5 mg/m³

Hygieniska gränsvärden metaller

• Respirabelt damm	HGV 2.5 mg/m ³
• Fe	HGV 3.5 mg/m ³
• Mn	HGV 0.05 mg/m ³
• Cr	HGV 0.5 mg/m ³
• Cr VI	HGV 0.005 mg/m ³
• Ni	HGV 0.1 mg/m ³
• Zn	HGV 5 mg/m ³

Rökdata (% metall i röken)

	Fe	Mn	Cr	CrVI	Ni	Cu	F	Rökutv eckl mg/s
Olegerad basisk elektrod	20	5	0.03	0.01	<0.01	0.03	20	7
Legerad rostfri elektrod	4	3	4	2	0.3	0.06	13	5
Olegerad solidtråd	55	10	0.04	<0.01	<0.01	0.6	-	8
Legerad rostfri solidtråd	40	7	13	0.3	6	1	-	2
Låglegerad fluxfylld rörtråd	40	10	0.04	<0.01	0.3	0.1	11	11

Rökdata mg/s per substans

20% * 7 mg/s

	Fe	Mn	Cr	CrVI	Ni	Cu	F	Rökutv eckl mg/s
Olegerad basisk elektrod	1.4	0.35	0.0021	0.0007	<0.000 7	0.0021	1.4	7
Legerad rostfri elektrod	0.2	0.15	0.2	0.1	0.015	0.003	0.65	5
Olegerad solidtråd	4.4	0.8	0.0032	<0.000 8	<0.000 8	0.048	-	8
Legerad rostfri solidtråd	0.8	0.14	0.26	0.006	0.12	0.02	-	2
Låglegera d fluxfylld rörtråd	4.4	1.1	0.0044	<0.001 1	0.033	0.011	1.21	11



Luft/s för att späda till HGV (m³/s)

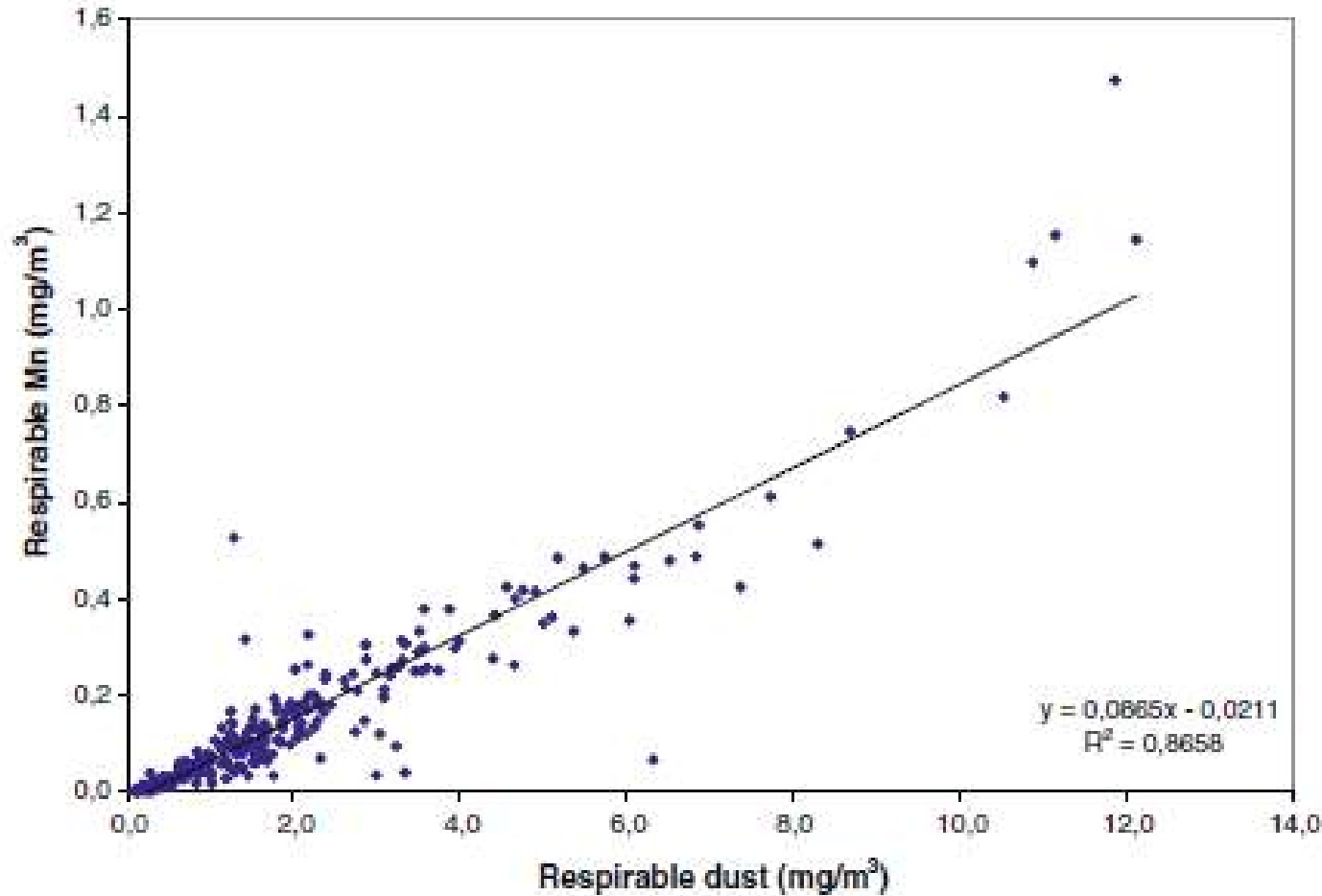
1.4 mg/s / 3.5 mg/m³

	Fe	Mn	Cr	CrVI	Ni	Cu	F	Rökutv eckl mg/s
Olegerad basisk elektrod	0.4	7.0	0.0042	0.14	<0.007	0.010	0.7	2.8
Legerad rostfri elektrod	0.06	3.0	0.4	20	0.15	0.015	0.3	2
Olegerad solidtråd	1.3	16	0.0064	0.16	<0.008	0.24	-	3.2
Legerad rostfri solidtråd	0.23	2.8	0.52	1.2	1.2	0.1	-	0.8
Låglegerad fluxfylld rörtråd	1.3	22	0.0088	0.22	0.33	0.05	0.6	4.4

Vilka nivåer av Mn är det?

- 2004-2005 Medelvärde 0.17 mg/m³; medianvärde 0.08 mg/m³ (Hedmer et al 2014).
- 2012-2013 ungefär samma som 2004-2005....
- Gränsvärdet är idag 0.05 mg/m³.

Samband damm - Mn



0.05 mg/m³ Mn
motsvarar 0.8
mg/m³ av
respirabelt
damm.

Hedmer et al 2014

Hygieniska gränsvärden metaller

• Respirabelt damm		HGV 2.5 mg/m ³
• Fe		HGV 3.5 mg/m ³
• Mn	0.05 mg/m³ Mn	HGV 0.05 mg/m ³
• Cr	motsvarar 0.8	HGV 0.5 mg/m ³
• Cr VI	mg/m³ av	HGV 0.005 mg/m ³
• Ni	respirabelt	HGV 0.1 mg/m ³
• Zn	damm.	HGV 5 mg/m ³
	Hedmer et al 2014	

Termisk nedbrytning av närliggande material

- Sekundär exponering
 - Galvaniserat material – zink
 - Isocyanater från färg och isolering (ljudisolering)
 - Blymönja
 - Svetsloppor



Arbetsmoment	ICA	MIC	PhI	2,4-TDI	2,6-TDI	MDI
Svetsning, rent golv	135	8	3	2	7	1
, härdad PUR	900	4	2000	600	700	200
, ohärdad PUR ¹⁾	2000	0	1400	9000	12000	1300
Takgränsvärde	18	24	49	72	72	104

ICA=isocyanasyra; MIC=metylisocyanat; PhI=fenylisocyanat; TDI=toluendiisocyanat, MDI=metylendifenylisocyanat

¹⁾ Materialet antändes och gav extensiv rök, varför resultaten ska tolkas försiktigt.

turnace, during the first 15 min of heating.

Exponeringsbedömning

- Mätmetoder –
respirabelt damm
med
metallbestämning
- Se upp för
slipning!

Partiell fraktion [µm]
< 0,5
0,25 -
0,5 -
1 - 2
2,5 -



Exponeringsdeterminanter

- Metod
- Slutna utrymmen
- Effektivt punktutslug
- Friskluftsmask

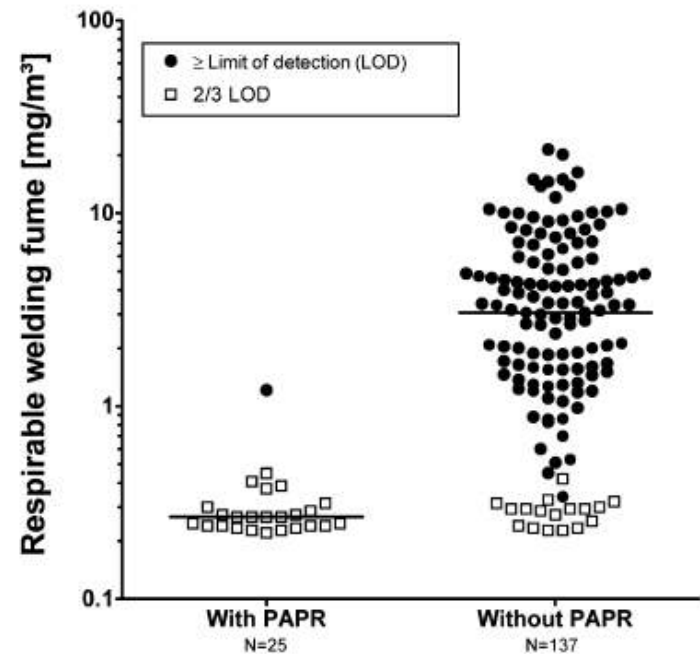
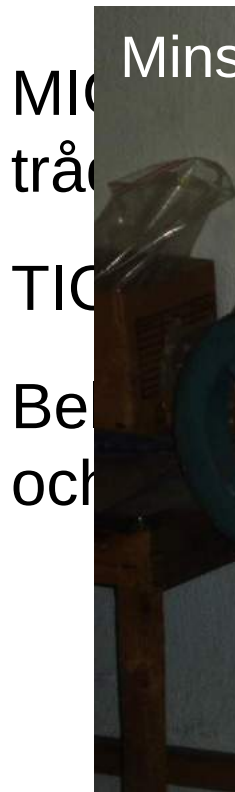


Fig.2. Respirable welding fume inside PAPRs and in welders without PAPR (excluding workers applying TIG and miscellaneous techniques during the shift).



Förebyggande åtgärder

Utbildning

Ventilation

Hälsokontroller

Vaccination

Kunskapssammanställning
Arbetsmiljöverket
Rapport 2013:5 (www.av.se)



Resurser på nätet

- AFS 1992:9 Smältsvetsning och termisk skärning
- www.svets.se/kunskapsbanken (svetskommissionen)
- www.Andningsskydd.nu (IVL)
- www.Svetsaratt.se (IVL)

Frågor