

TILLSTÅNDSBASERAT UNDERHÅLL AV JÄRNVÄGAR BASERAT PÅ SAKERNAS INTERNET-LÖSNINGAR

Kostnadseffektiva mätsystem som gör uppkopplade järnvägar möjligt

Anton Nilsson¹, Arne Nissen², Björn Lundwall³, Christer Stenström^{4*}, Dan Larsson⁵, Fredrik Andersson⁶,
Jesper Westerberg¹, Matti Rantatalo⁴, Peter Söderholm², Roland Bång⁷ och Veronica Jägare⁴

¹eMaintenance365, ²Trafikverket, ³Vossloh, ⁴JVTC/LTU, ⁵Damill, ⁶Sweco, ⁷Infranord, *Projektledare

I detta projekt konstruerar vi mätsystem för tillståndsovervakning av våra järnvägar, som kostar en tiondel av konventionella mätsystem, med likvärdig prestanda och dessutom är mindre i storlek och bygger på öppen hård- och mjukvara

Syfte och mål

Syftet med projektet är att utveckla och fälttesta IoT-lösningar för tillståndsbedömning och underhåll av järnvägsinfrastruktur. Målet med projektet är att vid projektavslut fastställa prototypers funktioner och användbarhet i järnvägsväxlar och/eller järnvägsspår.

Förväntade effekter och resultat

Öppen hård- och mjukvara ska nyttjas inom projektet, vilket innebär snabbare, billigare och skräddarsydd design, och även att myndigheter och företag kan upphandla skräddarsydda produkter från ett stort antal leverantörer till en låg produktkostnad. Öppen hård- och mjukvara gynnar även öppen innovation. Förväntat resultat är utvärdering av nytta och möjliggörande av en uppkopplad infrastruktur genom billiga mätsystem.

Planerat upplägg och genomförande

Hårdvara kommer enligt kravspecifikation bygga på t.ex. Arduino. Fälttester avser växelkors, växeltungor, punktfel i spårläge och luftburet ljud/gnissel i kurvor. Fokus ligger på IoT-lösningars användbarhet, driftsäkerhet och kostnad/nytta för tillståndsovervakning av system i järnvägar.

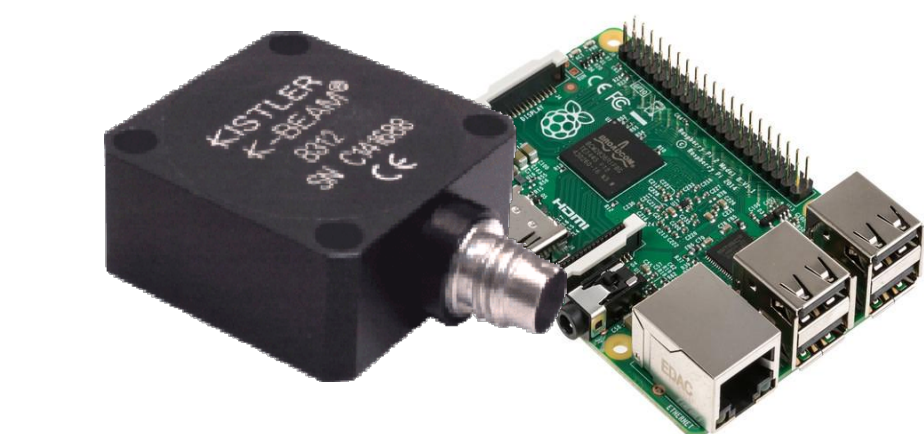
Resultat

Se figurer 1-3 för resultat i utdrag.

Figur 1: Inom projektet utvecklas och testas mätsystem parallellt

Trafikverket: Prototyp med piezo-elektrisk högprestanda-accelerometer

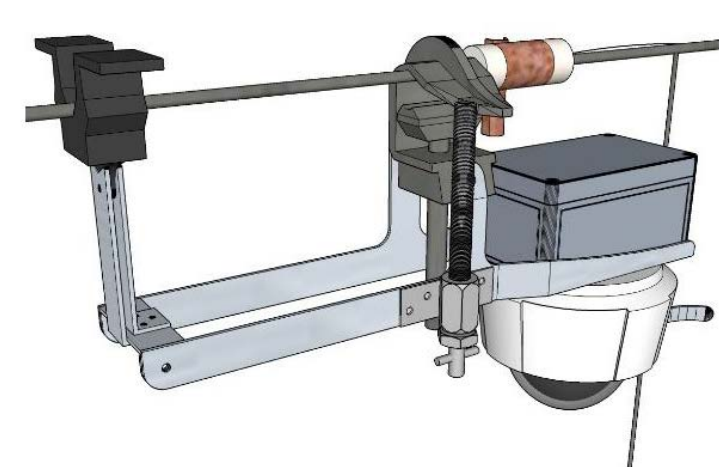
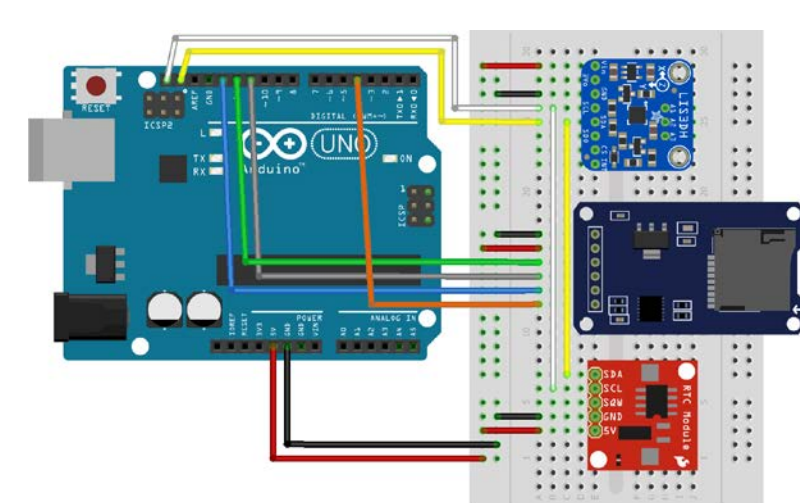
Sweco: Prototyp med MEMS accelerometer



Byte av erfarenhet

JVTC/LTU: Prototyp med MEMS accelerometer

Damill: Kamera med styrning och 4G



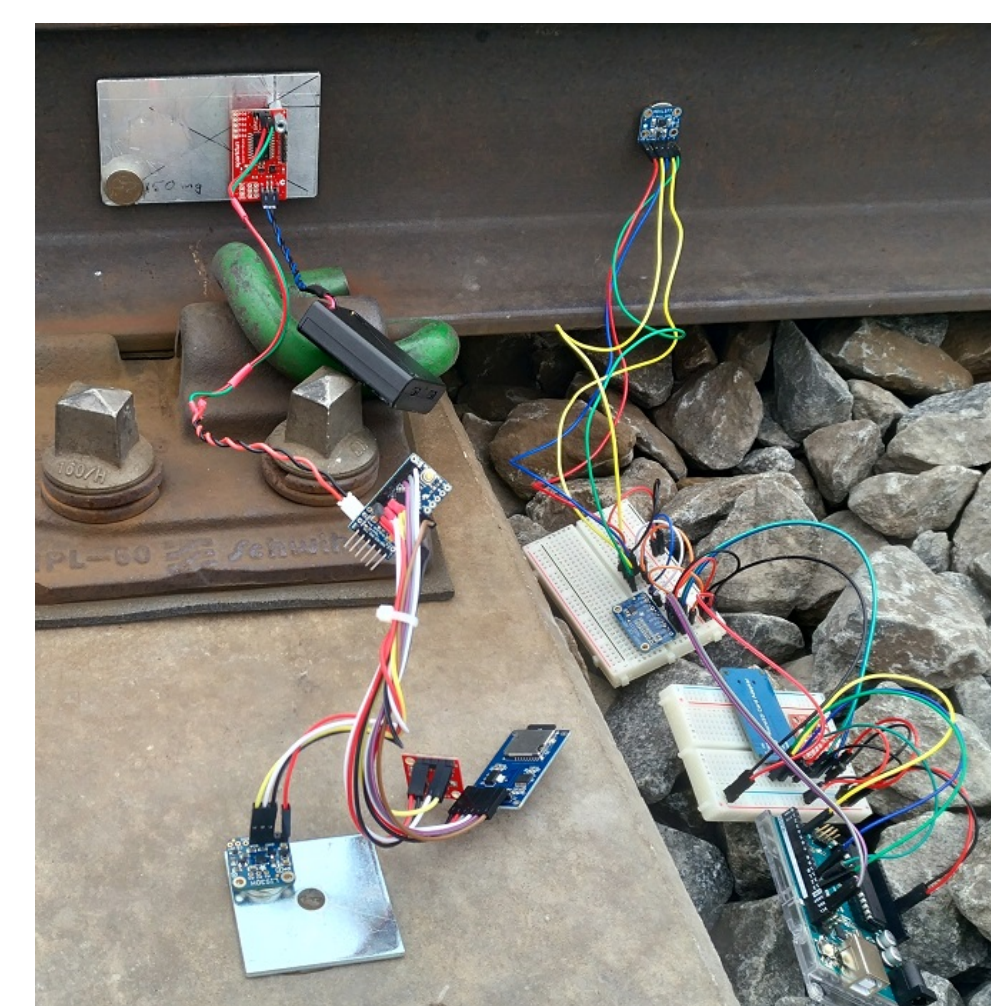
MEMS: Mikroelektromekaniskt system

Utmaningar påstått

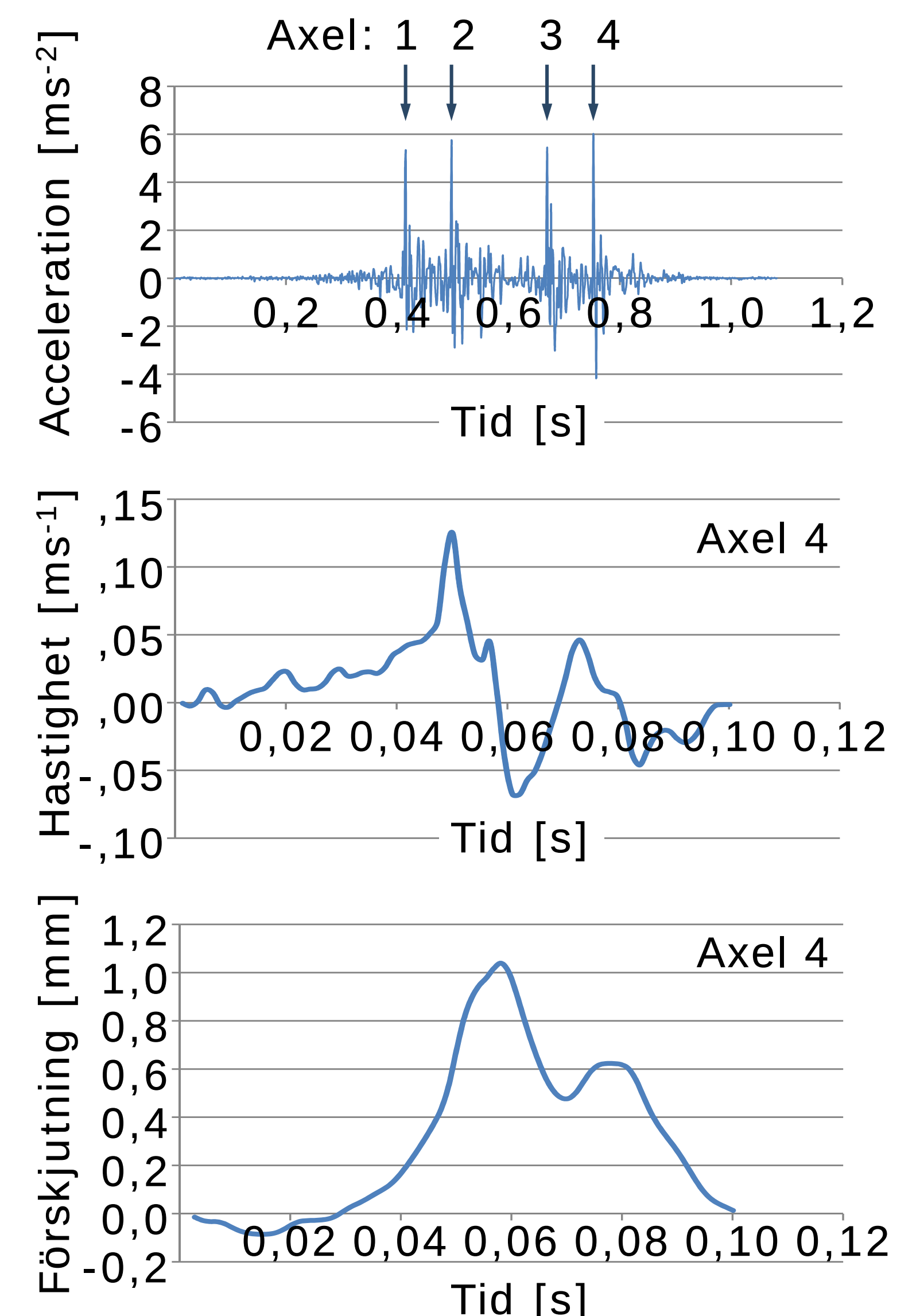
Vibration, dvs. acceleration, från tåg är en grundläggande storhet för utmattnings, nötning och sättningar i järnvägar. Därav har vi valt denna storhet för tillståndsovervakning. Vidare vill vi mäta på sliper för att övervaka sättning i spår. En utmaning är då den låga frekvens som sliprarna gungar i vid tågpassage. För att överkomma detta arbetar vi med att öka bit och sampling, dvs. upplösning på x- och y-axeln i fig. 2.

En annan utmaning är strömförsörjning av mätsystemen. Detta kan i en första anblick verka enkelt, men säkerheten för tåg och passagerare går alltid först. Det är därmed inte tillåtet att ta ström var man vill.

Figur 2: Mätning på sliper av lok med 4 axlar



Mätsystem (2 st.)

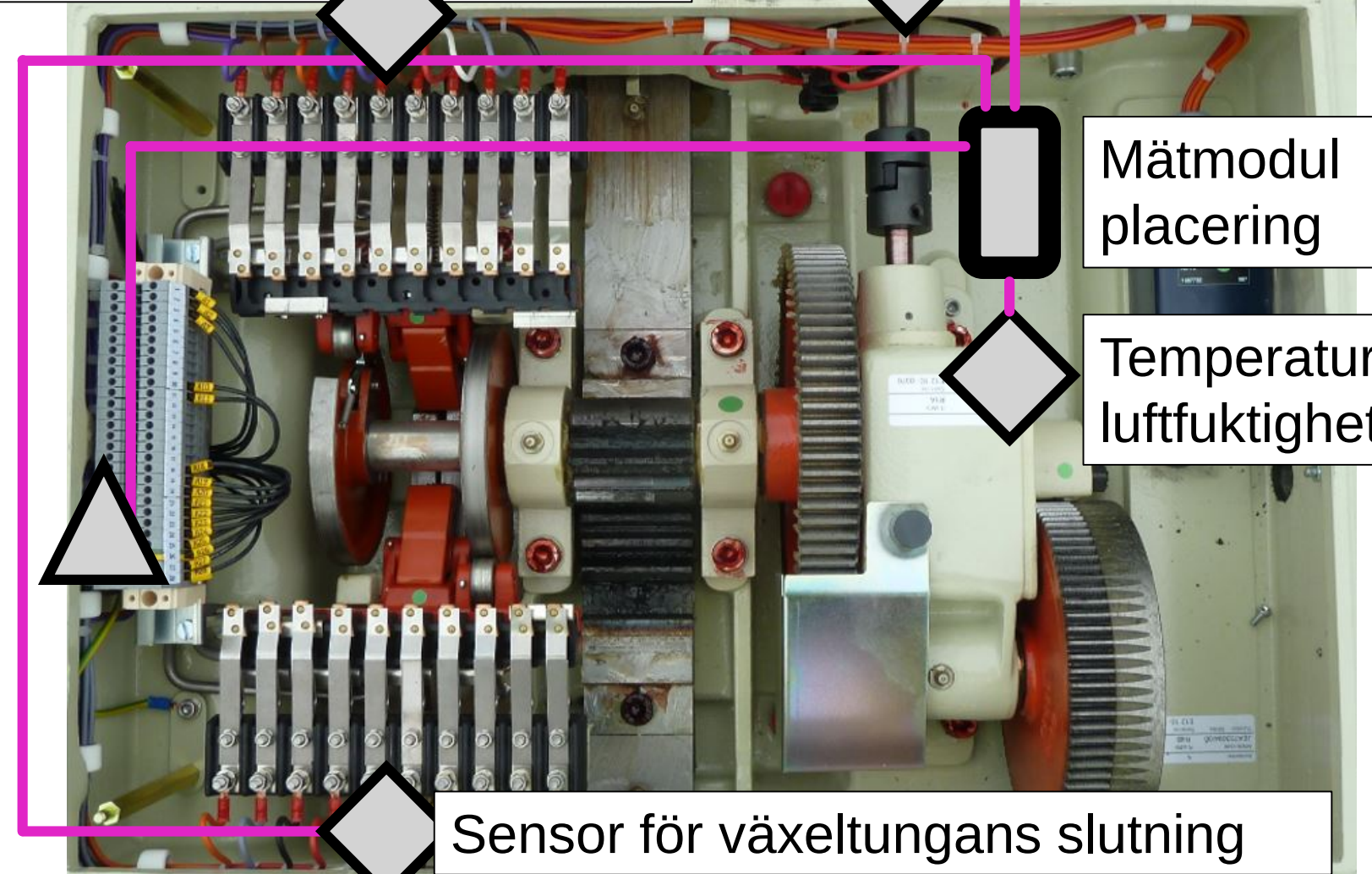


Figur 3: Mätning i växeldriv

Sensor för växeltungans slutning monteras under skyddsskåporna för drivlinjalerna, neodymium-magnet fästs på kontrollinjalerna

Sensor för motorström

Kraftmatning ansluts på plint A27/A28 Drivvärme-kretsen (försatt att testet utförs under den kallare perioden på Året. Alternativt ström-försörjs modulen med batteri under testperioden)

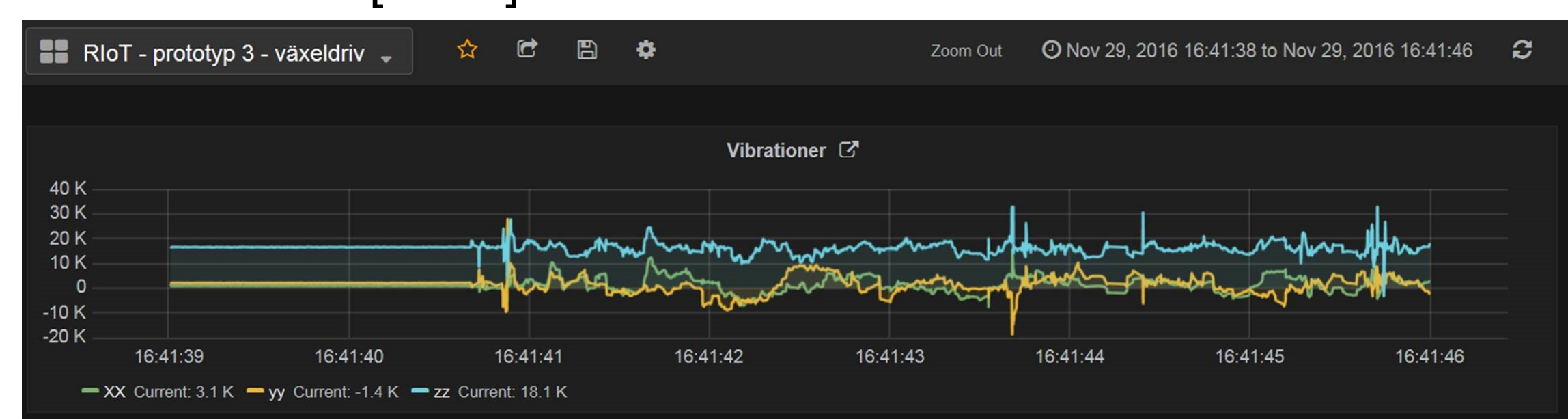


Mätmodul placering

Temperatur och luftfuktighetssensor

Sensor för växeltungans slutning

Acceleration [ms^{-2}]



Effekter hitintills

Utöver kunskapsuppbyggnad inom deltagande organisation har ett examensarbete slutförts, en teknisk rapport skrivits (publiceras under hösten) samt kursmoment utvecklats.

Damill AB
Mätteknik & Diagnostik

eMaintenance365

INFRANORD

JVTC JÄRNVÄGSTEKNISKT CENTRUM

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

SWECO

TRAFIKVERKET

vossloh

**INFRA
SWEDEN
2030**

Med stöd från:



**STRATEGISKA
INNOVATIONS-
PROGRAM**