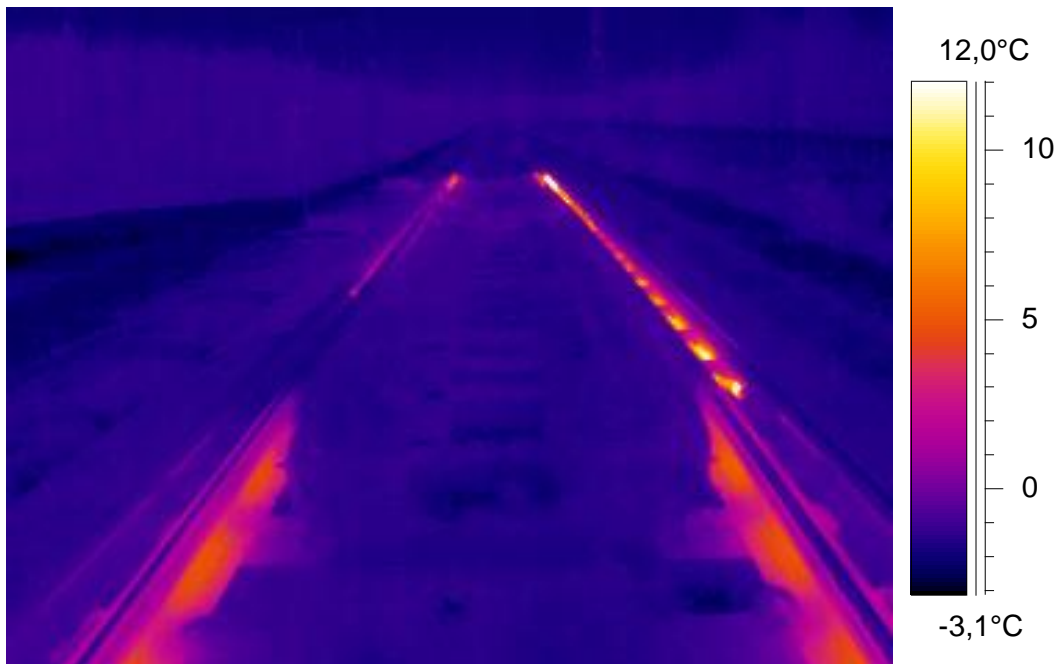


RAPPORT

Tillförlitlighetsbaserat underhåll inom Trafikverket

Demonstrator med växelvärm



Trafikverket

Postadress: Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Tillförlitlighetsbaserat underhåll inom Trafikverket demonstrator med växelvärme

Författare: Rikard Granström, UHdnj, Peder Lundkvist, SWECO, Peter Söderholm, UHvest

Dokumentdatum: 2019-03-29

Version: 0.1

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	4
2. BAKGRUND	4
3. LEVERANSER	6
3.1. 01 Tillförlitlighetsbaserat underhåll inom Trafikverket demonstrator med växelvärm.....	6
3.2. 02 Kartläggning av befintliga kravställningar för växelvärm inom Trafikverket.	6
3.3. 03 FMECA Växelvärm v3.0 No Data 2019-03-27.	7
3.4. 04 Rapport - Förslag på ny TDOK 2019-03-27	8
3.5. 05 Ändringar i Bessy FMECA Växelvärm 2019-03-29.....	8
3.6. 06 Kravspec. värmekamera Trafikverket 2018-05-24.....	9
3.7. 07 Rapport - Stresstest växelvärm 2018-08-28 och 07 Rapport - Nya stresstest växelvärm 2018-11-07	9
3.8. 08 Handledning Statistisk försöksplanering 2018-10-19	9
3.9. 09 TMALL 0979 Statistisk försöksplanering 2018-11-07	9
3.10. 10 Handledning FMECA 2018-08-15	10
3.11. 11 TMALL 0967 FMECA 2018-08-15	10
3.12. 12 Handledning RCM 2018-12-20	10
3.13. 13 Informationssäkerhetsanalys	10
4. SAMMANFATTNING OCH FORTSATT ARBETE	11

1. Sammanfattning

Detta är en slutleverans från ett delprojekt inom Verklighetslabb Digital järnväg (VDJ).

Detta arbete, använt på rätt sätt, kan utgöra en hörnsten för Trafikverkets framtida arbete med exekvering av förändringsarbete inom underhåll.

Leveransen består i ett strukturerat arbetssätt med stöttande verktyg som Trafikverket kan använda, oavsett livscykelkedje, för att optimera förvaltningen av statens tillgångar. Arbetssättet är tillämpbart på alla typer av tekniska system exempel väg, järnväg, tunnlar, broar, flygplatser, hamnar, fastigheter, färjor etc.

Med detta arbetssätt kan trafikverket härleda och optimera sina underhållskoncept samt på ett strukturerat sätt integrera och validera ny teknologi och innovationer i förvaltningen. Arbetet har direkt koppling mot det övergripande transportpolitiska målet att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Arbetet är förenligt med statens digitaliseringsmål. Arbetet har således också en direkt koppling till det inom Trafikverket pågående arbetet med att utarbeta ett gemensamt underhållsstöd (GUS) för tillgångsförvaltning av statens infrastrukturanläggningar.

2. Bakgrund

Inom Trafikverket är det utmanande att genomföra förändringar av anläggningarnas underhållskoncept (specifika tillvägagångssättet för underhåll). Det är också svårt att implementera innovationer exempelvis sensorer, verktyg eller andra hjälpmedel i det reguljära underhållet av anläggningarna. Det är definitivt inte brist på ambition eller vilja från Trafikverkets sida som är orsaken till detta. Det är ej heller brist på goda resultat från försök. Många tester är exempelvis genomförda på järnvägen, där man testat sensorer, mätsystem, verktyg, maskiner, kameror etc. Tyvärr så leder i många fall dessa tester inte till någon implementering av ny sensorteknik eller till reell förändring eller förbättring av underhållet.

Anledningen består till stor del i att det är svårt att genomdriva förändringar eller implementera nya teknologier i en verksamhet vars regelverk är omfattande, underhållskonceptet är i många fall reglerade i många olika dokument, där kravställningar överlappar varandra. Delar av regelverken är skrivna i blod. Regler har exempelvis tillkommit efter det att olyckor har skett. I många fall så har Trafikverkets kravställningar tagits fram baserat på ingenjörsmässiga bedömningar. Dessa bedömningar har omsatts till tumregler för vilket underhåll som ska utföras. Dessa tumregler har under åren inarbetats i Trafikverkets styrande och stödjande regelverk för underhåll. Förklaringen till varför stipulerade regler finns saknas i regel. Medarbetare som varit med och utvecklat regelverk går i pension, byter jobb, lämnar branschen. När man i senare skede vill genomföra förändringar av regelverk så saknas ofta denna viktiga kompetens. Detta kan leda till

svårigheter beträffande revideringar av regelverk, det är svårt att överblicka omfattningen och konsekvenserna av förändringen. Vilket ofta leder till att mer underhåll blir utfört inom specifika områden (exempel, mer besiktningar och kontroller), snarare än att man optimerar hela underhållet i förhållande till anläggningens faktiska degradering och dess behov av underhåll. Vidare så saknas det också oftast ett strukturerat arbetssätt för implementering av innovationer i underhållsverksamheten, detta innebär avsaknad av en systematiserad validering som utföres för att säkerställa att innovationslösningar är förenliga med gällande regelverk. Exempel, att lösningen på ett tillräckligt bra sätt kan ersätta eller förbättra tidigare underhållskoncept. Det är ett stort steg från test till verkställande av förändrat underhållsförfarande i hela landet.

Övrig information om projektets bakgrund

Arbetet påbörjades inom ramen för uppdraget: Översyn av besiktningsverksamheten, vilket är ett avslutat uppdrag som finns diariefört under (TRV 2012/48146, #117, Slutrapport översyn av besiktningsverksamheten). Detta uppdrag stammar från det som inom uppdraget översyn av besiktningsverksamheten kallades för Del 2 (långsiktiga perspektivet). Vars syfte var att skapa strukturerna för ett tillförlitlighetsbaserat arbetssätt som kan användas för förbättringar av Trafikverkets underhållskoncept.

Totalt har fem Trafikverksprojekt koordinerats ihop för att möjliggöra framtagandet av en ny standard vid framtagande/ändring av underhållskoncept/besiktningsverksamhet:

1. Översyn av besiktningsverksamheten (DEL 2), vars huvudsakliga inleveranser är en process för att genomföra systematiska och tillförlitlighetsbaserade förändringar av Trafikverkets underhållskoncept, detta baserat på FMECA (felmod effekt och kritikalitetsanalys). FMECA som använts för att systematisera nytt underhållskoncept för demonstratorn: Växelvärmeunderhåll.
2. E-pilot, Bandel 119. Erfarenheter från Trafikverket och Combitechs mätningar med Infraröd-kamera (IR-kamera), har fungerat som demonstrator för hur ny teknik kan användas för att generera beslutsstöd för underhålls-åtgärder. I detta fall, tillståndsbedömning av växelvärmens funktion.
3. Effektsamband järnvägsunderhåll. Är ett FOI-projekt som genomföres i samarbete mellan TRV och Licab. Projektet levererar en modell för att i skarp järnvägsdrift kunna genomföra försöksplanering på ett systematiskt sätt. Konkret så innebär detta, planering, genomförande och uppföljning av effektsamband i skarp järnvägsmiljö. FMECA är en central del av systematiseringsarbetet. Arbetet är nödvändigt för att validera effekterna av ett förändrat underhållskoncept. I detta fall förändrat underhållskoncept för växelvärme.
4. Nytt underhållskontrakt på södra malmbanan. Projektet är ett samarbete mellan TRV och BDX, projektet är förberett för att kunna inhysa forsknings och utvecklingsarbete inom ramen för bas-underhållet på södra malmbanan och Haparandabanan. Skarpa tester har utförts avseende test av nytt underhållskoncept för växelvärme, inklusive skarp test av tillämpbarheten hos ny sensorteknik (IR-kamera) för tillståndsbedömning av växelvärme.

5. Verklighetslabb Digital Järnväg (VDJ) fungerar som en facilitator, paraplyprojekt för koordinering och tillvaratagande av arbetet som utförs och utförts inom projekt 1–4. VDJ tillvaratar också erfarenheter för att generera generell kunskap om hur Trafikverket kan systematisera sitt arbete med att förbättra sina underhållskoncept samt validera detta i skarp järnvägsmiljö. Kunskap som i nästa skede måste omhändertas inom TRV's förvaltning. VDJ finansierar och legitimerar det forsknings, utvecklings och testarbete som pågår inom projektet Digital förvaltning av växelvärme.

3. Leveranser

Den övergripande leveransen är ett strukturerat arbetssätt med stöttande verktyg som Trafikverket kan använda, oavsett livscykelkedje, för att optimera förvaltningen av statens tillgångar. Arbetssätt och verktyg som också kan används för att validera och integrera ny teknologi inom anläggningsförvaltningen.

Trafikverkets växelvärmesystem har använts som demonstrator för den praktiska tillämpningen. Med hjälp av demonstratorn kan vi överbrygga gapet mellan teori och praktik, beskriva hur det faktiska arbetet går till, demonstrera nyttan med arbetet, validera utfört arbete, samt göra arbetet i sin helhet greppbart för den förvaltningsorganisation som ska ta över arbetssätt och verktyg.

Denna leverans består i flera olika delar vilka i korthet är redogjorda för nedan. Varje rubrik börjar med en unik siffra (01-12) som korresponderar med numreringen av de bilagor som tillfogas rapporten.

Leveranser och tillämpningsområden inom Trafikverket:

3.1. 01 Tillförlitlighetsbaserat underhåll inom Trafikverket demonstrator med växelvärme

Föreliggande dokument, beskriver på en övergripande nivå projektets olika leveranser samt hur de hänger ihop, hur de kan exploateras inom Trafikverket, samt resultat från utfört arbete.

3.2. 02 Kartläggning av befintliga kravställningar för växelvärme inom Trafikverket.

Struktur för åskådliggörande av unika och gemensamma kravställningar som går att finna i Trafikverkets styrande och vägledande dokument. Arbetet är en grundförutsättning för att samla den totala befintliga kravbilden för aktuellt system, identifiera om regelverken överlappar varandra. Detta arbete ligger till grund för den reverse-engineering process som utföres under punkt 03, där logiken bakom föreliggande kravställningar härleds.

3.3. 03 FMECA Växelvärme v3.0 No Data 2019-03-27.

Denna handling redogör för det strukturerade arbetet med härledning och utveckling av underhållskonceptet för demonstratorn växelvärme. Handlingen bygger på felmod effekt och kritikalitetsanalys (FMECA) vilket är en av hörnstenarna i tillförlitlighetsbaserat underhåll. Denna del av arbetet är utfört i en tvärfunktionell grupp med kompetenser; processledare FMECA, projektledare underhåll, underhållingenjör el, expertis inom el järnväg, representant för förvaltningsgrupp växelvärme, eltekniker (entreprenör), besiktningsman el, handläggare BESSY. Handlingen innefattar:

- Underhållsprogram växel-värme (VV). Innehåller definitioner av underhåll, beskriver ingångsvärdet i studien med tidigare underhållsprogram som grund samt det nya underhållsprogrammet som tagits fram genom studien.
- Visualisering. Här redogöres visuellt för systemet, dess ingående enheter, enheternas krävda funktioner samt relationen mellan ingående enheter och dess funktioner. Denna definition av systemet, dess krävda funktioner och systemets avgränsning är en grundförutsättning för att fastställa FMECA arbetets omfattning.
- FMECA analys. Analysen beskrivs här i tre evolutionära steg:
 - FMECA 1.0. Redogör för utgångsläget för studien, där logiken bakom befintliga kravställningar härletts genom en reverse engineering process. Analysen utgår från systemets krävda funktion, beskrivning av funktionen, vilka enheter som påverkar funktionen, felmoder (sätt som enheterna kan förlora sin funktion), felets effekt på enhet och system, orsaker till fel, beskrivning av underhåll (detekteringsmetod), i vilka krav-dokument detta underhåll finns beskrivet, riskbedömning (säkerhet, funktion, kostnad), nuvarande detekteringsmetod, kritikalitetsbedömning, rekommendationer för förbättring av underhåll, rekommendationer för ändringar i styrande dokument.
 - FMECA 2.0. Redogör för det första utkastet till förbättrat och uppdaterat regelverk. Istället för tre separata dokument som reglerar underhållet av växelvärme så föreslås nu ett enda styrande dokument för underhåll av växelvärme. Integrering av innovationslösning med IR kamera för besiktning av växelvärme är inlagd som ett krav vid utförande av kontroll. I och med att analysen har en ny baseline (2.0) så finns alltid en spårbarhet tillbaka till tidigare utformning av regelverk (1.0), vilket är bra att ha om man måste backa bandet (gå tillbaka till tidigare kravställning).
 - FMECA 3.0. För denna studie, slutgiltigt förslag på utformning av regelverk inklusive integrering av innovationslösning, tillämpning av IR kamera för tillståndsbedömning av växelvärmeelement, staggrosvärmeelement, centralskåp, kontaktorer samt snösmältning i snödetektor. Tillämpningen av IR kamera är i denna studie, testad i fält (med gott resultat) i samband med utförande av lågspänningsunderhåll. I denna version av FMECA ses också tydligt kopplingen till referensnummer i TDOK, spårbarhet, alltså vart i föreslagen ny TDOK som den aktuella kravställningen kan hittas igen (föreslagen TDOK ses under punkt 04 i denna rapport). Denna version av FMECA innehåller också 2 olika sätt att bedöma kritikaliteten hos felmoder, antingen via expertbedömning (som kan användas när statistik saknas) eller via Historiska

data. Det är viktigt att göra bedömningar av kritikalitet för att fastställa vilka felmoder som är allvarligast och således vilka felmoder som kräver särskilda åtgärder eller uppföljning. I denna FMECA är också instruktion framtagen för att specificera vilka data som ska samlas in i samband med utförande av underhåll, data som ska registreras i GUS, BIS BESSY eller Ofelia. FMECA innehåller även härledning av bedömningsstöd för vissa felmoder. Såsom vid tidigare baselineförändringar så finns en spårbarhet till tidigare utformning av regelverk (1.0 och 2.0).

- Riskmatris. Denna flik innehåller en guide för den tvärfunktionella grupp som via expertbedömning ska skatta kritikaliteten hos respektive felmod.
- Försöksparametrar. Redogör för grunden till försöksplanering, jämförelse mellan metod för identifiering av fel hos värmeelement, baserat på användande av IR-kamera jämfört med användning av blom-spruta. Responsvariabler och störfaktorer finns också beskrivet.
- Frekvens Ofelia, Bessy, konsekvens, upptäckbarhet är sammanställningar av historiska data som använts för att bedöma felmoders kritikalitet.

3.4. 04 Rapport - Förslag på ny TDOK 2019-03-27

Förslag på utformning av TDOK text givet senaste version av FMECA (3.0). Denna kravställning kan med fördel inlemmas i; TDOK 2014:0727 BVS 1807.32 –Underhåll, förebyggande underhåll av lågspänningsanläggningar för järnväg. Rekommendation är också att skrivningar angående växelvärme slopas i; TDOK 2014:0240 (säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar) samt TDOK 2014:0516 (BVH 807.30-underhållsbesiktning banöverbyggnad)

3.5. 05 Ändringar i Bessy FMECA Växelvärme 2019-03-29

Detta dokument innehåller en kort redogörelse för hur besiktningsformulär i BESSY anpassades och användes för att registrera åtgärder som utfördes i samband med förutbestäm underhåll/periodisk revision av växelvärme, fält-test av FMECA och TDOK. Principen är enkel, om en avvikelse identifieras så skapas en besiktningsanmärkning som kan sättas som åtgärdad på en gång i samband med den periodiska revisionen. I dagsläget har inte Trafikverket något system för att registrera åtgärder som utföres i samband med förutbestämt underhåll. Dock så är det förhållandevis enkelt att i Bessy göra anpassningar av besiktningsformulär så att de går att använda för att registrera motsvarande åtgärder. Detta är särskilt värdefullt då BESSY erbjuder möjlighet att enkelt följa upp det arbete som entreprenören utfört samt erbjuder möjligheter att följa anmärkningar som av olika anledningar inte gick att genomföra vid den periodiska revisionen. Exempel, slut på reservdelar, åtgärd kunde inte genomföras, arbetsordern ligger kvar i Bessy tills åtgärd är utförd.

3.6. 06 Kravspec. värmekamera Trafikverket 2018-05-24

Innehåller en kravspecifikation framtagen för IR-kamera som får användas i samband med tillståndsbedömning av växelvärmearläggningar

3.7. 07 Rapport - Stresstest växelvärme 2018-08-28 och 07 Rapport - Nya stresstest växelvärme 2018-11-07

Under arbetet med FMECA analysen kom det förslag på att det kanske går att stressa fram felaktigheter i anläggningen innan man på hösten utför det förutbestämda underhållet/periodiska revisionen. Tanken var att om vi kan motionera ÖVV systemet (slå av och på växelvärmerna) ett antal gånger så borde felaktigheter (hos komponenter som är i slutet av sin livslängd) kunna framträda. På detta sätt så kan man fixa fler felaktigheter i anläggningen i samband med växelvärmeunderhållet, slippa motsvarande fel längre in på säsongen.

För att kunna fastställa om stressning av systemet har avsedd effekt riggades ett kontrollerat försök för att testa och validera förfarandet. Testet utfördes under 2 höstar och resultatet av försöket går att finna i de två rapporterna under 07

Resultatet av experimenten var att det med valda metoder inte går att stressa fram fler fel i anläggningen. Den viktigaste leveransen från dessa experiment är principerna för hur man kan rigga experiment i en operativ anläggning för att statistiskt säkerställa effekten av det man vill undersöka. Detta är viktiga erfarenheter som Trafikverket kan dra nytta av i framtiden när andra experiment ska riggas för att testa och validera effekten av olika typer av underhåll.

3.8. 08 Handledning Statistisk försöksplanering 2018-10-19

Denna handling är en generell handledning till dig som behöver genomföra experiment inom Trafikverket. Handledningen syftar till att beskriva hur statistisk försöksplanering kan tillämpas som ett strukturerat arbetssätt vid planering, genomförande och utvärdering av experiment inom Trafikverkets verksamhet. Förutom en effektiv användning av tillgängliga resurser möjliggör detta arbetssätt en ändamålsenlig identifiering av signifikanta korrelationer och kausalitet som kan användas för etablering av effektsamband.

3.9. 09 TMALL 0979 Statistisk försöksplanering 2018-11-07

Denna leverans utgör en generell mall, riktlinje och stöd för dig som skall utarbeta ett experiment.

3.10. 10 Handledning FMECA 2018-08-15

Denna leverans är en generell handledning för dig som ska utföra en felmod effekt och kritikalitetsanalys. Handledningen syftar till att beskriva hur FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis) kan tillämpas som ett standardiserat arbetssätt för att analysera och dokumentera funktioner och egenskaper om ett system. Dokumentationen ska resultera i ett tillräckligt beslutsunderlag för att identifiera lämpliga åtgärder med avsikt att säkerställa systemets säkerhet och driftsäkerhet på ett ändamålsenligt och effektivt sätt.

3.11. 11 TMALL 0967 FMECA 2018-08-15

Mall för dig som ska genomföra FMECA analys

3.12. 12 Handledning RCM 2018-12-20

Handledning framtagen för dig som avser genomföra en full tillförlitlighetsbaserad underhållsanalys. Handledningen syftar till att beskriva hur RCM (Reliability Centered Maintenance) kan tillämpas för att minska den totala underhållskostnaden för ett system samtidigt som dess funktion bevaras. Detta görs genom att ta fram kostnadseffektiva underhållsprogram med en god balans mellan förebyggande och avhjälpande underhåll utifrån prioriterade risker

3.13. Informationssäkerhetsanalys

I föreliggande projekt har en informationssäkerhetsanalys genomförts med avseende på tillämpning av IR-kamera inom underhållsverksamheten. Resultatet av studien visade att det är okej att integrera IR bilder in i Trafikverkets system för underhåll. Tyvärr så kan resultatet från denna studie inte redogöras i denna rapport, då materialet klassas som konfidentiellt.

4. Sammanfattning och fortsatt arbete

I studien är det visat att arbetssättet är tillämpligt för att härleda logiken i Trafikverkets regelverk beträffande underhåll. Detta är värdefullt för den organisation som ska arbeta med att göra förändringar i underhåll och regelverk. Det är också värdefullt för de som ska verkställa regelverket, utbilda eller utbildas i hur regelverken skall tillämpas (besiktningsmän, tekniker, underhållsingenjörer etc.). I och med att allt material finns samlat och strukturerat så kan den som håller i utbildningar använda FMECA underlaget för att förklara för eleverna den bakomliggande logiken bakom de TDOK som ska verkställas, detta bidrar till en ökad systemförståelse. Därav är spårbarheten mellan TDOK och FMECA en viktig komponent. Vi hyser en förhoppning om att FMECA materialet ska kunna tillämpas i många sammanhang för att bredda den tekniska kompetensen inom järnvägssektorn.

Det är också visat att arbetssättet är tillämpligt för att härleda effektiviseringar beträffande underhåll. Tre kravställningar (TDOK) har reducerats till en. Utifrån studien med demonstrator växelvärmes så kan vi konstatera att betydande besparingar kan åstadkommas. I detta fall är det sund förvaltning att, tre stycken underhåll: 2 ggr/år lågspänningsunderhåll, 1ggr/år säkerhetsbesiktning ersätts med 1 ggr/år lågspänningsunderhåll i enlighet med förslag till ny TDOK. Med en beräknad kostnad för lågspänningsunderhåll på 500 tkr/gång så skulle förslaget innebära en nationell-besparing för trafikverket motsvara ca 20 Mkr/år. Eventuellt så kan ett lättare underhåll med IR-kamera utföras innan exempelvis storhelg för att säkerställa funktionen i anläggningen. I övrigt så är vald underhållsstrategi avhjälpande underhåll.

I samband med studien identifierades det att bantekniker inte kan slå av strömmen till växelvärmes exempelvis i samband med felavhjälpning. Orsaken till detta är att banteknikerna inte har samma behörighet som el-teknikerna och de kan därför inte komma in i den kur där strömmen bryts. Detta är ett säkerhetsproblem för banteknikerna som ska arbeta i växeln. Inom ramen för studien löstes detta genom att skalskydd för bantekniker verkställdes genom att tillse att vit låscylinder monteras på växelvärmeskåpen. På så sätt kan även ban-tekniker bryta strömmen till växelvärmes när de ska göra åtgärder i växeln. Ban-teknikerna har fått utbildning i hur man bryter strömmen på ett säkert sätt. Vi rekommenderar att motsvarande förändring genomförs i resten av landet

IR-kameran har bidragit till en värdefull kvalitetshöjning avseende bedömning av enheters tillstånd. Besiktningen går också fortare med en IR-kamera. I och med det systematiserade arbetssättet så har IR-kamerans tillämpning med enkelhet inrättats i det underhållskoncept som tagits fram för växelvärmesystemet. Metodiken är således tillämplig för att integrera innovationer i förvaltningen.

För att få full förståelse för arbetssättet så måste man arbeta med det. Vi från VDJ rekommenderar att alla som ansvarar för utveckling av underhållsmetodik och utveckling av TDOK inleder arbeten med att i ett första läge, i enlighet med stipulerat arbetssätt, härleda

logiken i de kravställningar som man ansvarar för. Detta för att ha som utgångspunkt för kommande förbättringsarbete. Detta arbete är också värdefullt för kommande GUS implementering där det är viktigt att systemgränser är definierade, att information som ska samlas in i samband med underhåll finns definierat och beskrivet i vedertagen struktur. Till hjälp finns nu alla de exempel, mallar och handledningar som tagits fram för att stödja detta arbete.

Försöksplaneringen är en grundförutsättning för framtida utvecklings- och förbättringsarbete av Trafikverkets underhållskoncept. Att kunna testa och validera olika former av underhåll i skarp drift är nödvändigt för att säkerställa att åtgärder har avsedd effekt och att åtgärder är förenliga med sund förvaltning. Beslutsstöd ska bygga på fakta och beprövad vetenskap.

Det är i studien visat att det är enkelt att anpassa BESSY för att exempelvis registrera och följa arbetet med förutbestämt underhåll. Bessy är inte ett optimal system för förutbestämt underhåll men det är betydligt bättre än papper och penna (vilket är vanligt förekommande idag). Från VDJ's sida hoppas vi att Trafikverkets förvaltning arbetar vidare med att utveckla funktioner i BESSY för att anpassa systemet till förbättringsarbete som bedrivs beträffande tekniska regelverk. Det kommer ta lång tid innan GUS till fullo kan ersätta BESSY.

Exempelvis, underlätta registrering av förutbestämt underhåll/periodiska revisioner i BESSY. För att detta ska kunna ske på ett effektivt sätt så bör behörigheterna till BESSY ses över. Idag är det enbart certifierade besiktningsmän som kan göra anmärkningar i systemet. Besiktningsmän är en bristvara och kan i regel inte vara med vid förutbestämt underhåll. Detta innebär att anmärkningar, åtgärder av anmärkningar blir inregistrerade i systemet först långt efter att arbetet är utfört (i många fall blir det inte registrerat alls). För exempelvis lågspänningsunderhållet hade det varit förnämligt om underhållsteknikerna själva kunde göra noteringar i BESSY, rapportera in åtgärder direkt.

I detta läge lämnar verklighetslabb digital järnväg VDJ över detta materiel till vidare förvaltning inom Trafikverket. Detta med en önskan om att ansvarig blir utsedd till att förvalta och vidareutveckla det arbete som tagits fram inom ramen för projektet

Detta är baksidan på rapporten. Den måste vara på jämn sida, lägg in en blank sida före om det behövs.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, XXX XX Ort. Besöksadress: Gata XX.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se