

RAPPORT

Risکاناليس Mobiloperatörernas förändrade tillståndsvilkors påverkan på GSM-R



Trafikverket

Postadress: Röda Vägen, 1 78189 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Riskanalys Mobiloperatörernas förändrade tekniska villkors påverkan på GSM-R

Författare: Lindh, Jonas

Dokumentdatum: 2015-02-10

Ärendenummer: TRV 2015/9709

Version: 1.0

Fastställt av: Persson, Mathias

Kontaktperson: Lindh, Jonas

Innehåll

Introduktion	4
Bakgrund	4
Syfte och avgränsning	4
Metod	4
Genomförande	5
Beställare av riskanalysen	5
Ansvarig för riskanalys	5
Analysgrupp	5
Identifierade risker	5
CSM RA	6
Motivering och analys	6
Slutsats	8
Referenser	9
Bilaga	9

Introduktion

Denna riskanalys har utförts tillsammans av representanter från branschföreningen Tågoperatörerna och Trafikverket.

Riskanalysen fastställs i version 1.0 med anmärkningen att den ännu inte är granskad av en oberoende granskare.

Bakgrund

GSM-R är de Europeiska järnvägarnas harmoniserade kommunikationssystem. Systemet använder frekvenser i 900 MHz bandet och GSM-R (MobiSIR) har varit i drift som kommunikationssystem för järnvägen i Sverige sedan 2000. Systemet är idag driftsatt på hela järnvägsnätet i Sverige där Trafikverket är spårinnehavare inklusive Inlandsbanan. Under 2009 ändrade EU spektrumanvändningen i 900 MHz bandet där även GSM-R finns för att möjliggöra införandet av bredbandiga mobiltelefoner. 2011 fastställer förvaltningsrätten tekniska villkor för mobiloperatörerna som innebär att GSM-R mobilerna på fordon är skyddade mot störning från starka bredbandiga signaler till 2015-06-30. Från 2015-07-01 ger de tekniska villkoren möjlighet för mobiloperatörerna att öka signalnivån, vilket får konsekvenser för järnvägen då signalen tillåts att vara upp till 200 gånger starkare än tidigare, även i närheten av spåren. Vid dessa starka nivåer slutar GSM-R terminalerna på fordonen att fungera om de inte är skyddade med filter eller har utbytta radiomoduler med förbättrad prestanda.

Införandet av skydd på fordon är i dagsläget inte utfört på grund av legala och ekonomiska anledningar. Denna riskanalys är gjord för att tydliggöra trafik och kvalitetsrisker.

Syfte och avgränsning

Analysens syfte är att identifiera de trafiksäkerhets- och kvalitetsrisker som förändringen av mobiloperatörernas tillståndsvillkor kan innebära. Förutsättningen är att mobiloperatörerna slår på sina basstationer enligt de tillståndsvillkor som gäller från och med 2015-07-01 och att järnvägsfordonens GSM-R terminaler för tal och ETCS inte är skyddade.

Analysen utfördes med följande 2 scenarion;

- Kommunikation med GSM-R fungerar inte mellan förare/TSM och driftledning eller förare/TSM efter 2015-07-01 (Scenario 1)

- Kommunikation med GSM-R fungerar inte för signalsystemet ETCS efter 2015-07-01 (Scenario 2)

Metod

Trafikverkets metod för riskhantering har tillämpats som utgår ifrån ISO 31000 om riskhantering och som inkluderar CSM-RA. Riskvärdering har skett genom Trafikverkets kriterier för riskbedömning som grund (TDOK 2010:163 Trafikverkets interna styrning och

kontroll). Riskerna är kvalitativt bedömda utifrån expertgruppens sakkunskap och faktaunderlag.

Analysen är utförd som en **jämförande riskanalys** med systemet innan tillståndsvillkoren ändras. Risker har identifierats och bedömning har skett om förändringen medför förhöjd risknivå för trafiksäkerhet och punktlighet/tillgänglighet. Vid bedömning av konsekvenser för riskerna har en trovärdig värsta tänkbar konsekvens tillämpats. Följande delmoment genomfördes:

- Identifiering av riskkällor för de två scenarierna
- Beskrivning av orsak
- Sannolikhetsbedömning
- Beskrivning av konsekvens (trovärdig topphändelse)
- Riskvärdering
- Förslag till åtgärder

Genomförande

Beställare av riskanalysen

Den gemensamma GSM-R arbetsgruppen, sammansatt av representanter från BTO (Branschföreningen Tåg Operatörerna) och Trafikverket.

Ansvarig för riskanalys

Johan Hansen och Jonas Lindh, Trafikverket

Analysgrupp

Johan Hansen TRV	Analysledare, Risk Manager
Jonas Lindh TRV	Sakkunnig, operativa telefoni och radiosystem
Pelle Thorén TRV	Sakkunnig, trafiksäkerhet, Trafikledning
Nils Eriksson TRV	Sakkunnig, trafiksäkerhet, Underhåll
Kent-Erik Hytter TRV	Sakkunnig, trafiksäkerhet, Internationellt
Lars-Åke Kjellson GC	Sakkunnig, trafiksäkerhet
Peter Brickner SJ	Sakkunnig, trafiksäkerhet
Mathias Rosholm Veolia	Sakkunnig, trafiksäkerhet
Lasse Eriksson STÅG	Sakkunnig, trafiksäkerhet

Identifierade risker

Totalt har 13 risker identifierats för Scenario 1 Kommunikation med GSM-R fungerar inte mellan förare/TSM och driftledning eller förare/TSM, av dessa var 6

trafiksäkerhetspåverkande och 4 av dem icke acceptabla. De övriga 7 riskerna var av kategorin "tillgänglighet, punktlighet och kvalitetsrisker" och av dessa var 2 icke acceptabla.

För scenario 2 Kommunikation med GSM-R fungerar inte för signalsystemet ETCS har 4 risker identifierats, av dessa var en trafiksäkerhetsrelaterad och icke acceptabel. De övriga 3 riskerna var av kategorin "tillgänglighet, punktlighet och kvalitetsrisker", av dessa var en icke acceptabel.

CSM RA

Motivering och analys

I denna riskanalys har vi valt att följa CSM-RA i tillämpliga delar. Då orsaken till förändringen ligger utanför själva järnvägssystemet (Mobiloperatörernas införande av ny mobilteknologi enligt direktiv 2009/114/EG av den 16 september 2009 om ändring av rådets direktiv 87/372/EEG "GSM-direktivet" om vilka frekvensband som skall reserveras för det samordnade införandet av allmänt tillgänglig, alleuropeisk, cellulär, digital, landbaserad mobilkommunikation inom gemenskapen) men påverkan på delsystem trafikstyrning och signalering är avsevärd.

Vi har utfört en bedömning om ändringen är väsentlig för trafiksäkerhet järnväg utifrån kriterierna i CSM-RA

Konsekvens av bristande funktion avseende förändringen. Ett trovärdigt värsta tänkbara scenario om det system som är under bedömning inte skulle fungera, med beaktande av säkerhetsbarriärer utanför systemet.

Svar: Ändringen innebär störd och/eller utebliven kommunikation i järnvägens kommunikationssystem vilken får stor påverkan på möjligheterna att larma om olyckor och farliga lägen där konsekvensen är en ökad risk för olyckor eller förvärrade olyckor.

Slutsats: Väsentlig förändring utifrån trafiksäkerhet järnväg.

Grad av innovation vid genomförandet av förändringen. Här avses båda vad som är innovativt inom järnvägssektorn, och vad som är nytt för just den organisation som genomför förändringen.

Svar: Ingen innovation, ej relevant.

Ändringens komplexitet

Svar: Ändringen är komplex utifrån att åtgärderna för att lösa problematiken inte är tillåten enligt nu gällande TSD CCS för CAB-radion. I TSD CCS som börjar gälla 2015-07-01 blir det tillåtet att införa skydd på fordonen men det är frivilligt och inte tvingande. Detta leder till

att interoperabiliteten för GSM-R inte är fullt ut hanterad då godkända fordon inte fungerar i den radiomiljö som finns i Sverige efter 2015-07-01.

Slutsats: Väsentlig förändring utifrån trafiksäkerhet järnväg.

Övervakning. Förmågan att övervaka den genomförda förändringen under systemets hela livscykel och göra lämpliga ingripanden.

Svar: Möjligheten att övervaka radiomiljön utifrån ett störningsperspektiv längs järnvägen finns, då genomförda samtal i GSM-R infrastrukturen monitoreras och analyseras kontinuerligt. Däremot är det svårare att veta orsaken till störningen. Trafikverket mäter även mobiloperatörernas signaler några gånger per år i samband med periodisk mätning med IMV200 (mättåg). Införandet av skydd innebär även fordonsägarna måste ha uppdaterade manualer och rutiner för funktionskontroll av GSM-R utrustning på fordonen.

När GSM-R terminalen inte är uppkopplad är det inte möjligt att övervaka störning på annat sätt än att föraren märker att GSM-R terminalen saknar täckning. (Felsymtomet är vid störning är detsamma som vid utebliven GSM-R täckning)

Reverserbarhet. Förmågan att återgå till det system som rådde före förändringen.

Svar: Tekniskt möjligt, men ur kommersiell synvinkel väldigt tveksamt. När mobiloperatörerna har tagit sina nät i drift bedöms det som inte möjligt, kommersiellt, att backa.

Slutsats: Väsentlig förändring utifrån trafiksäkerhet järnväg.

Additionalitet. Bedömning av betydelsen av förändringen med beaktande av alla nyligen vidtagna säkerhetsrelaterade ändringar av det system som är under bedömning, vilka inte har bedömts som väsentliga.

Svar: För talkommunikation är bedömningen att det inte är något problem, För ERTMS utrustningen är det inte lika enkelt då ombord systemen idag bara har tillfälliga godkännanden och detta är ytterligare en sak som påverkar ERTMS installationerna ombord.

CSM-RA sammanvägd bedömning

Den sammanvägda bedömningen är, att förändringen är väsentlig utifrån trafiksäkerhet järnväg.

Slutsats

Analysgruppen har identifierat ett antal risker som är oacceptabla när det gäller både trafiksäkerhet och kvalitet (punktlighet/tillgänglighet) i järnvägssystemet.

Analysgruppens slutsats är att det inte går att bedriva järnvägstrafik med bibehållen säkerhet och tillförlitlighet utan att identifierade risker omhändertas.

Referenser

<http://www.trafikverket.se/PageFiles/117321/coexistence.pdf>

Faktadokument framtaget av Trafikverket, Transportstyrelsen, Post- och Telestyrelsen, branschföreningen Tågoperatörerna samt mobiloperatörerna. (Mars 2013)

http://www.trafikverket.se/PageFiles/19223/ertms_broschyr_a6_web.pdf

Populärversionen av informationsbroschyren om ERTMS från 2013, uppslaget på sidan 6 och 7 beskriver hur GSM-R används i ERTMS.

Bilaga

Logg över identifierade risker

Bilaga till Riskanalys avseende mobiloperatörernas förändrade tillståndsvillkors påverkan på GSM-R. 2015-01-xx. Version 1.0



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda Vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se

Bilaga till Riskanalys avseende mobiloperatörernas förändrade tillståndsvillkors påverkan på GSM-R

Scenario 1: Kommunikation med GSM-R fungerar inte mellan förare/TSM och driftledning eller förare/TSM									
Nr	HOT	Beskrivning orsak	Beskrivning konsekvens (topphändelse)	Huvudsaklig kommunikations- riktning/typ	Förhöjd sannolikhet	Förhöjd konsekvens	Riskvärdering	Kommentar/motivering	Förslag till åtgärd
RISKOMRÅDE: TRAFIKSÄKERHET									
S1:1	Utebliven möjlighet att larma om olycka	Farligt gods försenad insats hindrad vidarelarmning 112/tkl/tsm konsekvenser	Förrädd olycka	Förare/TSM ==> driftledning	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Saknas/försvåras möjligheterna att larma om olyckor kan dess konsekvenser förvärras	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:2	Störd/avbruten kommunikation vid larmning och säkerhetssamtal	Störning missförstånd ej möjligt att kommunicera - missförstånd vid larmning - missförstånd vid ordregivning - samråd vid arbete/växling - försenad insats - felanmälan infra - felanmälan fordon	Tillbud och olyckor	Förare/TSM ==> driftledning Driftledning ==> förare/TSM Förare/TSM ==> förare/TSM	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Utan tillförlitliga kommunikationssystem ökar risken för missförstånd vid larmning och säkerhetssamtal	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:3	Utebliven möjlighet att larma om farligt läge	Går ej att förhindra olycka urspårning plankorsningsolycka	Olycka	Förare/TSM ==> driftledning Driftledning ==> förare/TSM	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Saknas möjligheten att larma om farligt läge ökar sannolikheten för att en olycka	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:4	Utebliven möjlighet att stoppa tåg/spärfärd	Går ej att förhindra olycka	Kollision, påkörning urspårning	Driftledning ==> förare/TSM	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Vid system S och M är det i de flesta fall enda möjligheten att stoppa tåg/spärfärd	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:5	Uteblivet detektorlarm	Larm går ej fram	Urspårning	Detektor ==> driftledning	Ja	Nej	Acceptabel övervakning krävs	Kommunikationen med detektorn är övervakad. Är kommunikationen störd får åtgärder vidtas. (Skillnaden här är att kommunikationsplatsen är fast och störningen mer digital än för fordonen)	Inför skydd på GSM-R terminal om det krävs utifrån den ständiga övervakningen
S1:6	Riskbeteende	Sämlre tillgänglighet på kommunikation, genvägar tas	Tillbud och olyckor (Kollision)	-	Ja	Nej	Acceptabel men åtgärrd bör vidtas	Utan tillförlitliga kommunikationssystem ökar risken att man tar genvägar för att lösa en uppkommen situation	Inför skydd på GSM-R terminaler

Scenario 1: Kommunikation med GSM-R fungerar inte mellan förare/TSM och driftledning eller förare/TSM									
Nr	HOT	Beskrivning orsak	Beskrivning konsekvens (topphändelse)	Huvudsaklig kommunikations- riktning/typ	Förhöjd sannolikhet	Förhöjd konsekvens	Riskvärdering	Kommentar/motivering	Förslag till åtgärd
RISKOMRÅDE: Tillgänglighet, punktlighet och kvalitet									
S1:7	Utebliven/fördröjd ordergivning vid plats för fel	Ordergivning ej möjlig	Försening	Driftledning ==> förare/TSM	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Ordergivning ej möjlig, får stora konsekvenser i högtrafikerade tätbebyggda områden där störningarna bedöms som störst	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:8	GSM-R aktiverade tjänster ej möjliga att genomföra	-JIMO (begäran om tågväg, avgång, bomfällning) K-rapport	Försening, kvalitetsavgifter	Förare/TSM ==> driftledning Förare/TSM ==> bakomliggande driftsystem	Ja	Nej	Acceptabel men åtgärd bör vidtas	JIMO används på några få platser. K-rapport är möjlig att göra på annat sätt	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:9	Ej fungerande GSM-R på Öresundsförbindelsen	Ordergivning	Försening, Inställd trafik	Driftledning ==> förare/TSM	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Öresundsbronns regelverk tillåter inte trafik utan GSM-R. Trafiken ställs in	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:10	Funktionsnummerregistrering fungerar inte	FN anrop fungerar inte	Svårt att ringa fordon, kan även få trafiksäkerhetspåverkan	Driftledning ==> förare/TSM	Ja	Nej	Acceptabel men åtgärd bör vidtas	Utan funktionsnummerregistrering försvåras framförallt TKLs möjlighet att nå föraren. Föraren kan göra registrering lite senare och TKL kan använda gruppanrop. Är framförallt ett storstadsbekymmer och där är det inte acceptabelt	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:11	Gruppanrop fungerar inte	Gruppanrop fungerar inte	Informationsspridning försvåras	Driftledning ==> förare/TSM Förare/TSM ==> förare/TSM	Ja	Nej	Acceptabel men åtgärd bör vidtas	Gruppanrop (ej järnvägsnödanrop) används framförallt för informationsspridning till tex samtliga fordon i ett geografiskt område. Osäker funktion försvårar enkel informationsspridning	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:12	Trafikinformationen fungerar inte	Plattformsskyltar, högtalarutrop och klockor fungerar inte	Tågförsening	Driftledning ==> resenärer	Ja	Nej	Acceptabel övervakning krävs	Kommunikationen med trafikinformationsutrustningen är övervakad. Är kommunikationen störd får åtgärder vidtas. (Skillnaden här är att kommunikationsplatsen är fast och störningen mer digital än för fordonen)	Inför skydd på GSM-R terminaler
S1:13	Kommunikation med hjälpfordon fungerar ej	Hjälpinsatsen kan inte utföras	Tågförsening	Förare/TSM ==> Förare/TSM	Ja	Nej	Acceptabel	Som enskild punkt acceptabel men sammanvägt med alla andra icke acceptabel	Inför skydd på GSM-R terminaler

Scenario 2: Kommunikation med GSM-R fungerar inte för ERTMS									
Nr	HOT	Beskrivning orsak	Beskrivning konsekvens (topphändelse)	Huvudsaklig kommunikations- riktning/typ	Förhöjd sannolikhet	Förhöjd konsekvens	Risikvärdering	Kommentar/motivering	Förslag till åtgärd
RISKOMRÅDE: TRAFIKSÄKERHET									
S2:1	Fördröjd verkställan av nödstopp	Nödstoppsbegäran till tåg fördröjs/uteblir	Olycka	RBC ==> ETCS ombordsystem	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	I ERTMS bromsas tåget med driftbroms till stopp om kommunikationen med RBCn har varit otillgänglig i 100 sekunder.	Inför skydd på GSM-R terminaler
RISKOMRÅDE: Tillgänglighet, punktlighet och kvalitet									
S2:2	Tåg får inget tekniskt körtillstånd	Kommunikation utstörd	Tåg får inte lämna driftplats eller kraftiga förseningar	RBC ==> ETCS ombordsystem	Ja	Nej	Icke acceptabel åtgärd krävs	Enstaka fordonsrörelser går att genomföra, planerad trafik går ej att köra	Inför skydd på GSM-R terminaler
S2:3	HHT fungerar inte (HandHållenTerminal för att säkra arbeten på E3)	Kommunikation utstörd	TSM kan ej utföra arbete/alternativt lämna tillbaka efter utfört arbete	HHT ==> RBC	Ja	Nej	Acceptabel men åtgärd bör vidtas	TSM kan ej etablera kontakt från HHT till RBC. Den handhållna terminalen går inte att skydda utan TSM får flytta sig till plats där HHTn inte är störd. Gäller endast en bana	Information till TSM:er om att HHT kan fungera mindre tillförlitligt efter 1/7 2015. Är dessa områden för stora får man överväga en utbyggnad av GSM-R nätet
S2:4	Ställverk förlorar kontakt med utdel (E3)	Kommunikation utstörd	Körbesked kan ej lämnas, nödstopp om tågväg ligger över objekt kontrollerade av utdel (filter kan behövas på fasta objekt för GSM-R också)	Ställverk ==> utdel	Ja	Nej	Acceptabel övervakning krävs	Kommunikationen med utdelen är övervakad. Är kommunikationen störd får åtgärder vidtas. (Skillnaden här är att kommunikationsplatsen är fast och störningen mer digital än för fordonen)	Inför skydd på GSM-R terminal om det krävs utifrån den ständiga övervakningen

Version 1.0
2015-02-10
Författare: Jonas Lindh

Förklaringar av begrepp i riskloggen	
Begrepp	Förklaring
TKL	Tågklarare
TSM	Tillsyningsman

Driftledning	Samlingsbegrepp för kontakt med driftledningscentral men i huvudsak menas TKL och eldriftledning
Detektor	Utrustning i spår som detekterar skada på fordon. I huvudsak varm- och tjuvbromsdetektorer
JIMO	Järnvägstjänster I Mobilen (begäran om tågväg, avgångsbegäran och bommfällning) används på Malmö C
FN Funktionsnummer	Funktionsnummer är det telefonnummer som föraren nås på under en tågfärd (tågnummer)
Trafikinformationsutrustning	Plattformsskyltar, högtalarutrop med JÄRDA och klockor på mindre stationer är ofta uppkopplade mot de centrala system med GSM-R
ERTMS	European Rail Traffic Managemnet System består av de tekniska systemen GSM-R och ETCS
ETCS	European Train Control System, består av en infrastrukturdel (mark) bestående av baliser och radioblockcentral (RBC) och en fordonsdel bestående av ombordsystem ETCS med STM som läser informationen på ATC sträckor
RBC	RadioBlockCentral, är den utrustning i ETCS som kommunicerar med fordonsutrustningen med GSM-R
E3	ERTMS nivå3 eller ERTMS Regional
HHT	HandHållenTerminal som används för att säkra arbeten i spår. (Jmf korslutningsdon för banor med spårledning). Terminalen är en GSM-R telefon
Ställverk	Signalställverk för ERTMS
Utdel	Anslutningsutrustning för signalställverket där man ansluter växlar och spårledning