

MRO

Ordförande Ragnar Hellborg, Hede Gård, 241 93 ESLÖV
0413-137 07, 070-607 76 44; info@museibanorna.se; www.museibanorna.se

Risker och riskminskande åtgärder vid museijärnvägar¹

1. Sammanfattning

En av Transportstyrelsens huvuduppgifter är att minska risken (för definition av begreppet risk, se not 2) vid järnvägstrafik. För att genomföra denna uppgift vidtar man ett antal riskminskande åtgärder av administrativ natur. En riskminskande åtgärd bör emellertid normalt endast genomföras om vinsten, i form av riskminskning, är större än kostnaden för åtgärden. En sådan kostnadsnyttokalkyl är svår att genomföra för en så begränsad verksamhet som en museijärnväg. För att bedöma åtgärdernas rimlighet i ekonomiskt avseende kan den totala risken för verksamheten vara en utgångspunkt. Inte heller denna kan skattas utifrån museijärnvägarnas begränsade verksamhet. Om man utgår från att museijärnvägarnas trafik i allt väsentligt motsvara en liten privatbana med låg hastighet någon gång mellan 1910 och 1950 kan man anta att museijärnvägarna högst bör ha samma risk som dessa varför man kan använda sig av dessa banors olycksstatistik. Vi finner då att med konventionella värderingar av så kallade humanvärden är de svenska museijärnvägarnas sammanlagda risk av storleksordning av högst 50 kkr per år. Om man kräver att riskminskande åtgärder skall "betala sig" blir uppenbarligen det ekonomiska utrymmet för riskminskande åtgärder alltså mycket blygsamt.

2. Bakgrund

Transportstyrelsen har två huvuduppgifter inom järnvägsområdet varav det ena – och det enda som har relevans för museijärnvägarna – är "att som säkerhetsmyndighet ansvara för regelgivning, tillståndsprövning, registerhållning och tillsyn" (citat från Transportstyrelsens promemoria TSG 2010-384 sid 77). Den citerade meningen implicerar att Transportstyrelsens

¹ MRO:s huvudhandläggare av detta dokument: Sven Fredén; sven.freden.utsikt@wasadata.net. Redigeringen avslutad 22 augusti 2010.

verksamhet syftar till att minska risker som är förknippade med trafik på järnväg. I dokumentet TSG 2010-394 sid 139 står ”Vad som nu sagts innebär för avgiftsprojektet som helhet, att varje verksamhet (produkt) som bör vara förenad med en avgift – oavsett om så är fallet i dag eller inte – ska genomgå en initial analys där nyttan av verksamheten sätts i fokus”. Detta innebär rimligen att arten och omfattningen av den verksamhet som bedrivs inom ramen för Transportstyrelsens uppdrag bör granskas ur ett kostnads/nyttoperspektiv. En fullständig sådan analys faller dock helt utanför ramen för MRO:s resurser. Som en första ansats är det dock rimligt att försöka skatta den risk² som är förknippad med museijärnvägarnas trafik för att sedan i nästa steg relatera denna risk till kostnaden för åtgärder avsedda att minska risken samt även försöka bedöma åtgärdernas effekt. Detta åskådliggörs schematiskt i diagrammet nedan.

3. Värdering av riskminskande åtgärder

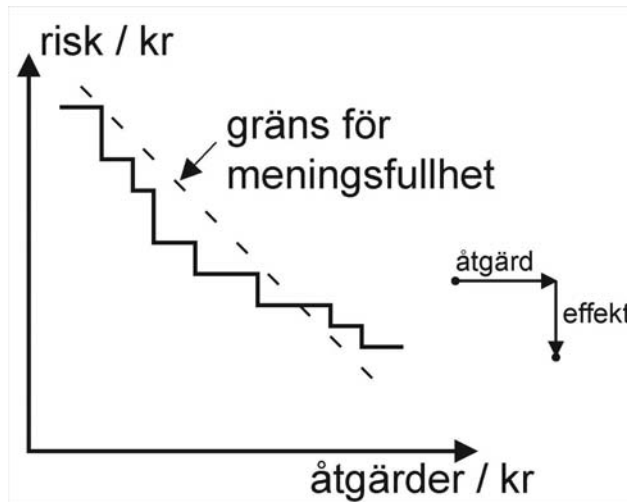
En riskminskande åtgärd, antingen den består av svarvning av ett slitet hjul, en ny utbildning för växlingspersonal eller en regel om mer omfattande kontroll av hjullager är bara berättigad om kostnaden för åtgärden är mindre än vinsten i form av riskminskning. Denna kalkyl kan ofta göras när riskkällan är ett tekniskt system, till exempel systemet räls – hjul, och åtgärden är teknisk, till exempel svarvning av hjulet. En utbildningsinsats kan också ha en kalkylerbar riskminskning medan andra administrativa insatser kan vara så gått som omöjliga att utvärdera. Värdet av riskminskningen kan även innehålla komponenter som är svåra att kvantifiera. Där kan finnas inslag av negativ reklam och kanske också en minskning av föremåls historiska värde eller värdet av en minskad tillfredsställelse i hobbyarbetet.

Det kan vara svårt att värdera en risk i termer av pengar men det finns också fall då själva idén att en olyckshändelse kan värderas i kronor verkar orimlig och stötande. Eftersom samhällets resurser är begränsade måste dock även riskminskande åtgärder inte bara konkurrera sinsemellan utan även med andra samhällsuppgifter. I denna konkurrens är den riskminskande åtgärdens effekt i relation till de uppostringar den kommer att kräva den enda objektiva kriteriet för val. Man kan även iaktta att även vid de s.k. kvalitativa bedömningarna av riskminskande åtgärders värde smyger sig ett penningvärde gärna in bakvägen. Här kommer endast de direkta kostnaderna för en olycka att ligga till grund för riskvärderingen (i stort sett enligt Räddningsverkets normer publicerade i skriften Värdering av risk, 1997). Vi utgår från att både risk och riskminskande åtgärder kan uttryckas i samma värdemått (till exempel kronor). I detta fall kan kriteriet för en meningsfull åtgärd i princip illustreras i ett enkelt diagram där risken är den av utförda åtgärder beroende variabeln. Om funktionerna vore kontinuerliga skulle lönsamhetskriteriet enkelt åskådliggöras av en rät linje med lutning 45°. Ligger man ovanför linjen är åtgärden (samhällsekonomiskt) olönsamt, under linjen visar att effekten är positiv. För att göra resonemanget något mer realistiskt tar vi hänsyn till att åtgärderna kommer i ”paket” och att varje sådant paket representeras av ett trappsteg i vårt diagram. Trappstegets

² Med risk avses i detta PM sannolikhet för olycka gånger kostnaden för dess konsekvens (mått: kronor; väsentligen enligt ISO 31000-2009 och enligt praxis inom industrin).

höjd är riskminskningen (den uppnådda effekten) och stegets djup kostnaden för åtgärden. En meningsfull åtgärd skall då representeras av ett steg vars höjd är större än dess djup³.

Figuren visar risk som funktion av åtgärder.



Att analysera ”nyttan av verksamheten” (Citat från TSG 2010-394) är en omfattande och svår uppgift. En betydligt enklare ansats är att bedöma om de kostnaderna för de riskminskande åtgärderna står i ett rimligt förhållande till systemets totala risk. En riskminskande åtgärd kan aldrig sänka risken till noll och i praktiken får man nog vara mycket tillfredställd med en sänkning som motsvarar tio procent av den ursprungliga risknivån.

Vi skall här göra en grov uppskattning av riskerna vid museijärnvägstrafik för att sedan kunna ställa denna risk mot de föreslagna riskreducerande åtgärderna.

4. Skattning av risker, allmänt

För att överleva i en farlig värld måste människan liksom alla andra djur ständigt försöka bedöma risker. Förr skulle vi gissa om grottbjörnen hade haft en dålig dag och var irriterad, om grottans tak var stabilt eller om vaden skulle räcka för en natt till, i dag skall vi försöka ta oss över en gata eller bygga ett tak som håller även en snörik vinter. Dagens risker är förmodligen inte större än riskerna i det gamla samhället men eftersom vi i stor utsträckning inte längre använder gammal, beprövad och oftast mycket transparent teknik och dessutom konsekvenserna av olycka i dag kan bli mycket större än tidigare, har vi tvingats att utveckla mer sofistikerade metoder för riskanalys. Om man slår upp en handbok i riskanalys finner man att floran av metoder är enorm, minst ett hundratal brukar namnges i de större verken. Det stora antalet är dock delvis illusoriskt, många metoder är till förväxling lika, någon har ändrat i uppställningen av en blankett och gett den nya blankettvarianten ett snyggt namn och en akronym och vips är en ny metod lanserad!

³ Eftersom ingen verksamhet är riskfri och man alltid vidtagit vissa risreducerande åtgärder är utgångspunkten för axlarnas gradering okänd och ointressant. Detta påverkar inte resonemanget.

Metoderna för riskanalys kan delas in efter många olika kriterier. Här en indelning som bygger på några enkla principer:

Händelsebaserad – man väntar på att en olycka händer, varefter man vidtar åtgärder så att denna typ av olycka inte skall upprepas. Detta är egentligen ingen riskanalys, snarare ett sätt att dra lärdom av enstaka, separata händelser. Metoden har använts inom järnvägen sedan spåret uppfanns.

Statistisk – riskerna baseras på statistisk analys av ett stort antal olyckor och kopplas till omständigheterna kring dessa. Denna metodik används inom vägtrafiksäkerhetsarbete.

Probabilistiskt – sannolikhetsanalys av olycksförlopp där det studerade systemet ses som en trädstruktur där systemets komponenter har en viss antagen felfrekvens (metoderna är mer kända under namnen *felträd* och *händelseträd*). Metodiken utnyttjas för riskanalys inom processindustrin, flyget, kärnkraftindustrin, offshoreverksamheten (oljeriggar) och andra avancerade tekniska system.

Av traditionella skäl har järnvägen under lång tid förlitat sig på den händelsebaserade ansatsen vid skattning av risker. Detta är ju helt naturligt eftersom andra, mer systematiska metoder för riskanalys först kom fram flera hundra år efter de första järnvägsolyckorna.

5. Skattning av risk vid museijärnvägstrafik

Den första museijärnvägen i dagens betydelse etablerades i Wales för nära 60 år sedan och Sveriges första museijärnväg, som var den tredje världen, startade i all blygsamhet nästan tio år senare. Trots denna långa tidsrymd är den sammanlagda trafikproduktionen hos museijärnvägarna i Sverige ganska blygsam. Det finns ingen fullständig statistik över denna men en kvalificerad gissning är $2,5 \times 10^6$ tågkm. Den årliga produktionen är i dag runt 8×10^4 tågkm. Som jämförelse kan nämnas att Sveriges enskilda, smalspåriga järnvägar med spårvidden 891 mm 1916 producerade $7,5 \times 10^6$ tågkm, banor med 1067 mm spårvidd producerade samma år $1,6 \times 10^6$ tågkm.

Museijärnvägens förebild är ju den lilla, enskilda järnvägen från någon gång under första hälften av förra århundradet. I vissa avseenden skiljer sig museijärnvägarna från förebilden. Hastigheten är (ännu) lägre, oftast begränsad till 40 km/h, och i flera fall är signalsäkerhetsanläggningarna alltför avancerade för att kunna betraktas som historiskt korrekta. Även i fråga om trafikens art skiljer sig museijärnvägarna från sina föregångare, det finns ingen godstrafik. Detta innebär att det är försvarligt – och konservativt – att utnyttja olycksstatistik från dessa järnvägar för att skatta risk för museijärnvägar. Även om man skulle kunna leta upp järnvägar och tidsperioder där likheten med museijärnvägarna var ännu större är detta inte möjligt på grund av den tillgängliga statistikens begränsningar. Allmän Järnvägsstatistik utgiven av Kungl. Järnvägsstyrelsen, är visserligen publicerad under ett stort antal år, men dess olycksstatistik är, i motsats till flertalet andra uppgifter, ganska summariska och redovisat endast gruppvis, inte för de enskilda banorna. Vi har därför valt att använda oss av uppgifter från enskilda smalspåriga järnvägar. Smalspåriheten är vald för att vi bedömer att både hastigheten och relativt gles trafik som signifikanta riskfaktorer. Smalspåriga järnvägar motsvarar därför

museijärnvägarna bättre än de normalspåriga banorna gör, då dessa innefattar flera stora järnvägar av huvudlinjekaraktär.

Dessa smalspåriga privatbanor under första hälften av 1900-talet hade vissa egenskaper som skiljer dem från dagens järnvägar och också gör riskbilden annorlunda: men som de har gemensamt med våra museijärnvägar:

- Mycket låg hastighet.
- Enkel, transparent teknik.
- Motiverad personal, god utbildning.
- Stark social kontroll.

Det finns dock några väsentliga skillnader mellan de normala förhållandena vid en smalspårig privatbana vid förra sekelskiftet och dagens museijärnväg. De viktigaste är:

- All personal har god eller mycket god linjekännedom.
- Med undantag för någon enstaka kväll, ingen trafik i mörker.
- Sällan trafik under svåra omständigheter (snöstorm etc).
- Det operativa systemet och det aktuella, operativa läget är transparent och väl känt av all personal.
- Inget farligt gods; ingen möjlighet för katastrofer (>10 omkomna, skador > 10 miljoner kr).

Svenska museijärnvägarnas produktion per år och motsvarande för enskilda smalspåriga järnvägar 1910 – 1914 (källa Allmän järnvägsstatistik utgiven av Kungl. Järnvägsstyrelsen) samt skattning baserad på delvis ofullständiga uppgifter från museijärnvägarnas årsredovisningar) enligt nedanstående tabell:

Produkt	Mus jvg 2009	Mus jvg totalt 1959–2009	Ensk smalsp jvg 1910-14 (Medeltal per år)
Tågkm	8×10^4	$2,5 \times 10^6$	$8,9 \times 10^6$
Vagnaxelkm	$1,5 \times 10^6$	45×10^6	178×10^6
personkm	4×10^6	80×10^6	180×10^6

Allmän Järnvägsstatistik 1914 anger för enskilda smalspåriga järnvägar 0,96 dödade "främmande" personer per 10^7 vagnaxelkm eller 1,18 per 10^6 tågkm. Under åren 1910 – 1914 omkom ingen resenär utan "eget förvållande" och antalet skadade i samma grupp och under samma period 1. Under denna tid skedde 2 sammanstötningar i tåg tjänst på linjen, 19 å station och 6 i rangeringstjänst! Från de angivna siffrorna kan man beräkna olyckor som funktion av antalet tågkm. Dessa siffror (förväntat antal olyckor) kan omvandlas till en förväntad kostnad genom att prissätta olyckorna (typ av olycka). Om man använder de priser för svårt skadad som använts av Räddningsverket, 2×10^6 kr och antar att de materiella skadorna vid en urspårning eller sammanstötning uppgår till 10^5 kr blir den totala beräknade risken för landets museijärnvägar 26 kkr. Möjligheterna till en verklig riskreducering är som synes små. I detta

sammanhang bör påpekas att olyckskonsekvenserna vid museijärnvägstrafik aldrig kan bli så stora att det finns anledning att införa så kallad aversionsfaktor i kalkylerna.

6. Riskreducerade åtgärder

Järnvägen var världens första storskaliga tekniska system. Reda tidigt stod det klart att systemet hade risker och dessa risker försökte man minska med olika åtgärder, delvis påbjudna genom lagstiftning. Efter att ett antalet olyckor under järnvägens första år nått oacceptabla proportioner tillsattes i England år 1841 The Queens Railway Inspectorate. Det fanns naturligtvis regelverk långt innan dess, men inspektionen stramade åt dessa och införde bland annat krav på kraftbromsar och telegraf. Av naturliga skäl kom de första järnvägarna utanför England att överta den engelska säkerhetssynen och det engelska regelverket. Ganska snart växte det dock fram nationella varianter. Det svenska regelverket var från början mycket brittiskt, men kom snart att påverkas av Tyskland. På de svenska museibanorna lever dessa snart tvåhundra år gamla traditioner vidare. Järnvägens riskhantering har nästan uteslutande varit händelsestyrd.

Åtgärderna var i stort sett framgångsrika, man uppnådde ett system som erbjöd en acceptabel säkerhet och tillförlitlighet till en rimlig kostnad. Efter andra världskriget växte det fram inom i första hand processindustrin och kärnkraftsindustrin en analytisk riskberäkning, vilket dock endast i begränsad omfattning kommit till användning inom spårtrafiken. Det finns också en tendens att låta andra faktorer än risk styra insatserna. Vissa åtgärder är lätta att vidta men har en begränsad eller ingen effekt på de största riskerna, i vissa fall därför att de ekonomiskt viktigaste riskerna är mindre spektakulära.

7. Diskussion

En riskminskande åtgärd måste stå i ett rimligt förhållande till den risk man söker minska eller helt eliminera. Kostnaden för åtgärden kan oftast någorlunda säkert skattas (men åtgärden kan ha svårbedömda kostnadsökande sekundära effekter) medan risken kan vara svår att kvantifiera. Risken består av två komponenter, sannolikheten för att en oönskad händelse skall inträffa och konsekvenserna av denna. Eftersom olycksdata från museijärnvägsverksamheten är få och inte heller sammanställda på ett sätt som gör dem användbara för riskberäkningar, har vi i stället baserat kalkylen över olycksintensiteten på museijärnvägarnas förebild, den lilla, smalspåriga järnvägen i början av förra seklet. En på detta sätt skattad genomsnittlig risk vid museijärnvägstrafik är uppenbarligen mycket ungefärlig men man kan visa att den ligger i intervallet 30 till 70 tusen kronor. Om man antar att en åtgärd (eller en serie av åtgärder) är extremt effektiva kan de möjligen minska risken med 50 % vilket innebär en riskminskning med i bästa fall 35 tusen kronor. En kostnadseffektiv strategi för att minska risken måste alltså var av mycket generell natur så att kostnaden kan fördelas på ett stort antal verksamheter.