

# STRUKTURER I TRI-PROJEKTET

## Version 1

Lars Harms-Ringdahl och Lena Kecklund  
 Rapport för TRI-projektet färdigställd 2001-10-01

## Innehåll

<b>Innehåll</b>	<b>1</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>1</b>
<i>Syfte</i>	1
<i>Vad innebär struktur</i>	2
<i>Arbetsätt</i>	2
<b>2 Om principer och källor</b>	<b>2</b>
<b>3 Exempel på strukturer</b>	<b>3</b>
3.1 <i>Js föreskrifter</i>	3
3.2 <i>Relationer mellan regler och aktörer</i>	4
3.3 <i>Baserat på aktiviteter och infrastruktur</i>	4
3.4 <i>Europeiska direktiv och standarder</i>	6
3.5 <i>Engelska modeller</i>	7
3.6 <i>Kubmodellen</i>	8
3.7 <i>Säkerhetsfunktioner</i>	9
<b>4 Summering</b>	<b>10</b>
4.1 <i>Många alternativ</i>	10
4.2 <i>Kriterier för värdering</i>	10
<b>5 Slutsatser</b>	<b>11</b>
<b>6 Litteraturlista</b>	<b>11</b>
<b>Bilagor</b>	<b>12</b>
<i>Bilaga 1 Struktur i nuvarande SäO/BVF</i>	12
<i>Bilaga 2 Struktur enligt NIM</i>	13
<i>Bilaga 3 Struktur enligt TRI-processbeskrivningar</i>	14
<i>Bilaga 4 Tidig struktur i TRI</i>	16
<i>Bilaga 5 Indelning av "tyska SÄO"</i>	17
<i>Bilaga 6 Structure of Rule Books</i>	18
<i>Bilaga 7 Top Controls</i>	20

## 1 Inledning

### Syfte

Syftet med rapporten är att presentera alternativa sätt att strukturera säkerhetsarbete, handböcker etc. Materialet är tänkt att användas som diskussionsunderlag och stöd att fatta beslut om det fortsatta TRI-arbetet.

Valet av struktur är en svår fråga, så det är inte möjligt att ge en komplett beskrivning, och det är inte heller önskvärt. Vi ser därför rapporten som preliminär, vilken kan uppdateras om struktureringsfrågor även blir aktuella i fortsättningen.

## **Vad innebär struktur**

Ordet "struktur" har många olika meningar. Här menar vi:

*En beskrivning av det sätt som objektet är organiserat i olika delar, och hur det förhåller sig till andra objekt.*

Det kan finnas flera olika principer för att strukturera objekt, som kan vara av många olika slag. Vad som är bäst beror på syftet, och hur väl strukturen stödjer förståelse och användning. I detta fall är "objektet" av typ funktionella krav (FK), regler och handböcker.

## **Arbetsätt**

Det har ej funnits färdiga förslag i TRI-projektet. Vi har summerat några beskrivningar (eller motsvarande, kan t.ex. gälla föreskrifter) och tydliggjort deras struktur. Vidare har vi testat och utvecklat några alternativa sätt att strukturera.

I en del fall har en del förhållanden som är självklara i branschen beaktats. Det finns mycket underförstått i texter och beskrivningar - och risken är att man underförstår på lite olika sätt. Vi har därför även summerat det kanske självklara - t.ex. strukturen i nuvarande BVS 900.

Frågorna har diskuterats med Ulf Pålsson och Peter Sjöquist vid flera tillfällen, vilket har haft stor betydelse för rapporten. Dessutom har en parallell aktivitet gjorts i samarbete med Erik Hedlund och Margareta Lövgren i Regelgruppen. Denna har varit fokuserad på funktionella krav, och att testa ett sätt att strukturera och formulera sådana.

## **Några kommentarer**

Frågorna om hur man strukturerar och väljer lösningar är svår, och tiden har inte räckt till att beskriva och fundera över bästa lösningar. Detta dokument saknar delar, och vi vill inte se det som definitivt och har därför lagt till underrubriken "Version 1". Man skulle kunna se det som ett "levande dokument" som kan uppdateras t.ex. efter diskussionerna i TRI-projektet.

Några tydliga önskemål eller specifikationer för en "struktur" har vi inte haft, utan har provat rätt olika idéer. En aspekt har kommit fram, nämligen hur man ska strukturera TRI för att klara framtida ändringar på ett smart sätt. Ungefär vartannat år har det tidigare funnits behov ändringar.

# **2 Om principer och källor**

## **Syftet med en struktur**

Det kan finnas olika användningar och tillämpningsområden. Ibland är detta tydligt i beskrivningarna, och ibland får man gissa. Exempel på ändamål kan vara:

- Att få översikt hur olika delar hänger ihop.
- Stödja kommunikation mellan olika personer eller grupper, man har då en någorlunda gemensam bild av det man diskuterar.
- Säkerställa att man har täckt hela det område man ska granska. Att ta fram en struktur kan vara en del av en riskanalys.

Exempel på tillämpningsområden är:

- Systembeskrivning - hur de olika delarna i ett system är relaterade.
- Regelsystem - ordningen mellan paragraferna
- Handbok eller uppsättning handböcker

I huvudsak är vi inriktat oss på "systembeskrivningar", eftersom handböckerna och paragraferna kommer senare i ett utvecklingsarbete. Men det vore bra om de stämde väl överens.

### **Olika principer**

Man kan tänka sig många olika principer för att strukturera, t.ex.

- Ett uppifrån perspektiv (Top Down). Man kan börja med helheten, och sedan gå ner mot mer detaljerna.
- Utgå från delarna och sätta ihop dessa (Bottom Up)
- Uppdelning av viss aspekt, t.ex. utgå från aktörsroller.
- Modulpaket. Hopsättning av handböcker till en helhet.

Formen kan vara:

- Trädstruktur
- Matris, som kan ha två eller flera dimensioner
- Linjär, ungefär som innehållsförteckningen i en bok.
- Ändra innehåll, men ej form eller tvärtom (norska reflektioner, för att ej förändringar ska bli för svåra och stora att omsätta i praktiken.

### **Om källorna**

I studien har vi sökt exempel från olika håll, både i Sverige och internationellt. Det finns i huvudsak referat från olika områden i rapporten, men även en del nya förslag.

### **Vad finns i Sverige**

- Järnvägsinspektionens föreskrifter om trafiksäkerhetsinstruktion (BV-FS 1995:3)
- Järnvägsinspektionens föreskrifter om säkerhetsordning (BV-FS 2000:2)
- Existerande BVS 900 hos Banverket

### **Vad finns i omvärlden**

Några exempel på strukturer från omvärlden har studerats:

- NIM, Grundprinciper för trafikeringsregler för järnväg i de nordiska länderna
- Tyskland
- Storbritannien (finns flera alternativa uppdelningar, se nedan)
- Höghastighetsdirektivet - Directive 96/48 Interoperability of the trans-European high-speed rail system
- Europeisk standard EN50126: Railway applications - The specification in demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and safety (RAMS) (figure 5 på sid 16)

Det lär också finnas förslag till direktiv för konventionella banor och vanlig tågtrafik, men vi har inte haft tillgång till detta.

## **3 Exempel på strukturer**

### **3.1 Js föreskrifter**

Järnvägsinspektionens (J) föreskrift om säkerhetsordning (BV-FS 2000:2) anger översiktligt vad som ingår i en TRI, och vad som hör hemma på andra ställen.

Järnvägsinspektionens föreskrift om trafiksäkerhetsinstruktion (BV-FS 1995:3). (Utgåva 2001-03-01) anger vad som ska finnas i en TRI hos en enskild trafikutövare. Föreskriften ger i princip också en sorts struktur.

**1 §** Trafiksäkerhetsinstruktion skall innehålla

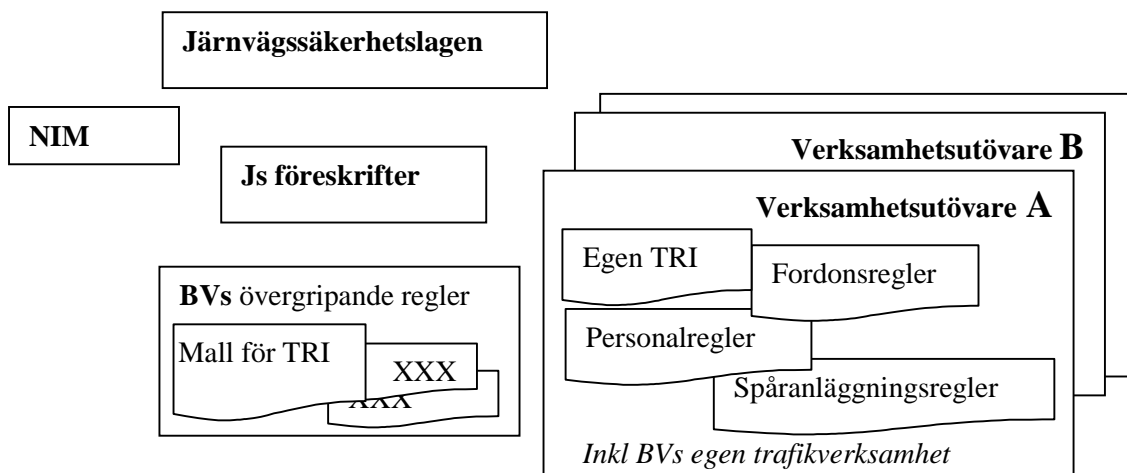
1. beskrivningar och förklaringar av företagsspecifika begrepp,
2. bestämmelser om verksamheter, rörelseformer, hastigheter inklusive regler för arbete som medför trafiksäkerhetsmässiga konsekvenser,
3. bestämmelser om utseende och innebörd hos använda tavlor skyltar, märken, hand signaler, ljussignaler m.m.,
4. bestämmelser som reglerar när broms skall funktionsprovas och hur detta skall ske,
5. bestämmelser om rutiner vid fel på spår, fel på signalsäkerhetsanläggning, fel på fordon samt då fordon blir stående på olämplig plats,
6. bestämmelser för spårfordons passage över plankorsningar,
7. bestämmelser om fordonskombinationer,
8. eventuella undantag enligt 10 § andra stycket samt 12 § andra stycket i förordningen (1990:1165) om säkerheten vid järnväg, tunnelbana och spårväg samt
9. bestämmelser om skyldighet att lämna företräde för annat spårtrafikfordon då kollisionfara kan föreligga.

Dessutom säger 5 § att: Trafiksäkerhetsinstruktion som berör flera verksamhetsutövare skall vara likalydande i gemensamma delar.

**3.2 Relationer mellan regler och aktörer**

Figur 1 illustrerar en del av regelverket. Delar av TRI enligt §1 (BV-FS 1995:3) ligger ej i Banverkets SÄO (BVS 900) utan bestäms av Järnvägsinspektionens (Js) definition av TRI. Vad som inte visas i figuren är kompletteringar för vissa trafikeringssystem.

I Bilaga 1 ges en summering av huvudstrukturen i Banverkets nuvarande SÄO.



Figur 1 Kopplingar mellan olika delar av regelverket och TRI hos olika verksamhetsutövare.

**3.3 Baserat på aktiviteter och infrastruktur**

En vanlig indelningsgrund är att utgå från aktiviteter eller infrastrukturen. Vi har valt tre exempel:

- NIM
- Tysk motsvarighet till SÄO
- Processbeskrivningarna i TRI-projektet
- Tidigare struktur förslag i TRI-projektet

## **NIM**

I det nordiska samarbetet anges grundprinciper för trafikeringsregler. Innehållsförteckningen finns i Bilaga 2. Huvudaktiviteterna är:

- Ledning och övervakning av trafikverksamhet
- Rörelseformer
- Former för trafikverksamhet, uppdelade i:
  - Växling
  - Tågfärd
  - Spärrfärd
  - A-disposition
- Fordonssättet vid tågfärd och spärrfärd

## **Processbeskrivningarna i TRI-projektet**

I pågående TRI-projekt har en omfattande processbeskrivning tagits fram. Varje huvudprocess har brutits ner i en sekvens av delprocesser, som följer efter varandra. Rubrikerna i denna finns i Bilaga 3. Huvudaktiviteterna är:

1. Banhållningsprocessen
2. Transportera
3. Trafikledningsprocessen

För var och en av dessa finns också aktiviteten:

- Övergripande avvikelshantering (x3)

## **Tidigare strukturförslag i TRI-projektet**

Det finns ett förslag till struktur från början av år 2000, vilket var inriktat på TRI (Bilaga 4). Dess grundindelning utgår från infrastrukturen, med följande huvudindelning:

- Infrastruktur
- Persontåg
- Godståg
- Trafikering
- Arbete på spåret
- Styrande dokument

## **Tyska SÄO**

Det kan vara intressant att se hur uppdelningar har gjorts i vår i andra länder. Vi har fått en summering från Tyskland av Ulf Pålsson Det gäller den tyska motsvarigheten till SÄO – *DS/DV 408, Züge fahren und Rangieren – Fahrdienstvorschrift (FV)* (se Bilaga 5).

En huvudindelning har gjorts i tågfärd och rangering. För tågfärd finns sedan en indelning grundad på några olika dimensioner:

- Bestämmelser för stationär personal
- Bestämmelser för åkande personal
- Planerade avvikelser (Besonderheiten)
- Störningar (Unregelmäßigkeiten)
- Om tåget (Bildern der Züge)

En intressant aspekt här är att man lyfter fram tre huvudsituationer:

- Normala situationen
- Planerade avvikelser
- Störningar

### 3.4 Europeiska direktiv och standarder

#### Allmänt

Det finns flera direktiv och standarder är intressanta att beakta. Ett skäl är att direktiv kan bli styrande, och en "harmoniserad struktur" kan underlätta både regelskrivande och tillämpningar.

Vi har inkluderat två dokument. Dessutom lär det finnas ett förslag till direktiv som gäller konventionella banor och vanlig järnvägstrafik, men vi har inte haft tillgång till dessa. De referat som görs här blir ytterst kortfattade, vi har heller inte haft tid att granska de dokumenten vi haft så noga. Det kan vara skäl att därför någon slags komplettering. Det som inkluderats är:

- Höghastighetsdirektivet (ref. 6)
- Standarden för tillförlitlighet (ref. 7)

#### Höghastighetsdirektivet

Det finns ett förslag till Teknisk specifikation (TSI) med anknytning till direktivet för höghastighetståg (ref. 6). Det finns ytterligare fem anknytande dokument som täcker åtta olika delsystem.

Huvudfunktionerna som räknas upp är:

- Köra tåg [train driving]
- Bemanning [train manning]
- Leda trafik [management of traffic on the ground].

Indelning av "aspekter" har gjorts i:

- Procedurer
- Dokumentation
- Personalens kompetens [qualification of personnel]
- Kommunikation
- Säkerställande och kontroll [check-out]

#### Om regler

Alla nödvändiga procedurer för tågförare ska samlas ett dokument eller i datorformat, kallat "Rule Book" (avsnitt 4.1.2.1). Dessa ska följa nedanstående format med nio olika avsnitt:

- Organisation
  - Personsäkerhet
  - Signaler, order och kontroller [signalling and command & control]
  - Rullande material [running conditions of the rolling stock]
  - System på tåget [onboard systems]
  - Köra tåget
  - Onormala förhållanden och olyckor [anomalies, incidents and accidents]
- Bilaga 1: Procedurer för kommunikation
  - Bilaga 2: Blanketter [book of forms]

#### Om genomförande och tillämpning - "funktionella krav"

Avsnittet 6 handlar om tillämpning av direktivet, och uppdelningen kan vara av intresse för TRI-projektet. Här finns två huvudparametrar:

1. Utformningen av produkten (delsystem, procedur etc.), vilket har att göra med design och att uppfylla krav.
2. Korrekt tillämpning, vilket innebär att säkerställa att det fungerar som avsett. Det berör både genomförandefasen, och senare uppföljningar.

Detta har exemplifierats för en rad moduler (avsnitt 6.2.2). Beskrivningen ger associationer till "funktionella krav" i TRI, genom att den summerar generella krav. Det uttrycks här som "elements to verified for each parameter". Vad som först ska verifieras är att modulen existerar, t.ex. att det finns en "rule book" för tågförare. Andra exempel för denna "rule book" är struktur, språk och hur boken ska hållas uppdaterad.

#### *Kommunikation*

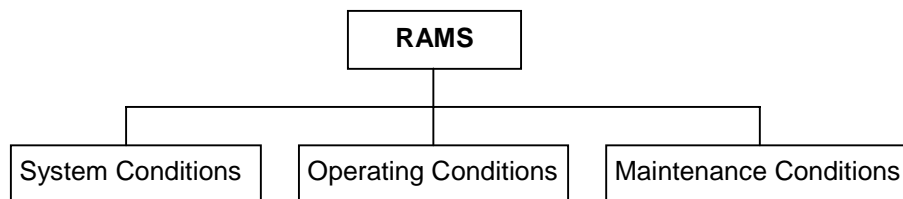
Kommunikationsfrågor beskrivs utförligt i en särskild bilaga (Annex A). En indelning i olika typer av meddelanden har gjorts:

- Nödsamtal med högsta prioritet
- Procedursamtal - om situationer i "Rule book".
- Information, enligt vissa specifikationer
- Information för övrigt

#### **Standard för säkerhet**

En standard (ref. 7) för tillförlitlighet och säkerhet inom järnvägssäkerhet har studerats. Den är inriktad på tillförlitlighet, tillgänglighet, underhåll och säkerhet, vilket med en engelsk akronym blir RAMS Reliability, Availability, Maintainability and Safety).

Standarden innehåller flera varianter på strukturer. En indelning anger att RAMS kan indelas i tre huvuddelar enligt figur 2 nedan. I standarden har man sedan byggt på trädet ytterligare grenar nedåt, som gör att det fyller en hel sida (avsnittet 4.4.2.9).



*Figur 2 Uppdelning av RAMS enligt standard.*

### **3.5 Engelska modeller**

Genom kontakter med Railway Safety i Storbritannien har vi insyn i flera alternativa sätt att strukturera och beskriva järnvägssäkerhet. De har också gett oss tillstånd att återge material i denna rapport.

Några delar av struktureringen rör:

- Rule Books
- Top Controls och samhörande databas.
- Processbeskrivningar

#### **Rule Books**

Det pågår utveckling av en serie regelböcker för personalen. Detta finns sedan tidigare, och vad som tas upp här gäller en utvecklad version. I bilaga 6 finns struktureringen återgiven.

Den har tre huvudrubriker:

1. General safety
2. Train operations
3. Infrastructure activities

I den här samlingen verkar det finnas 10 Rule books (vilket motsvarar mellanrubrikerna G, S, TW etc. i bilaga 6). Dessutom kan det finnas ytterligare Rule books för andra personalgrupper.

### Top Controls

Railway safety har tagit fram en databas som inkluderar:

- alla krav som obligatoriska
- länkar till väsentlig information som kan stödja den praktiska tillämpningen

Man har bl.a. kommit fram till denna databas genom att systematiskt analysera regelverket (Railway Group Standards) och föra in reglerna i databasen. En logisk kedja inkluderar:

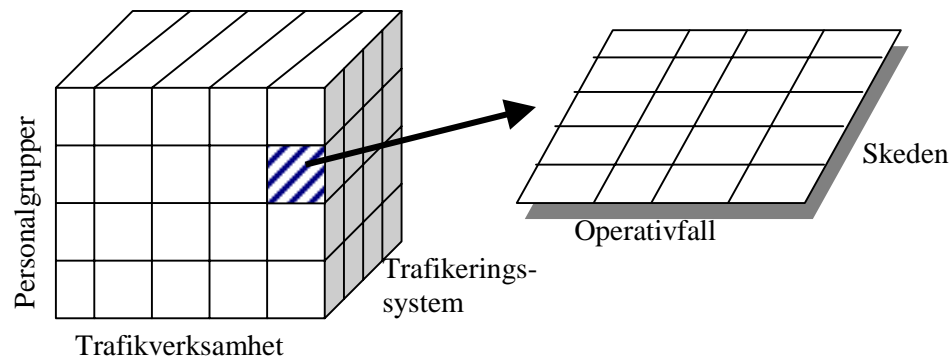
- Controls; principer och riktlinjer för hur en risk kan kontrolleras.
- Measures; de åtgärder som vidtas.
- Rules & Standards innebär en omsättning av dessa i direkta regler och krav.

Hela innehållsförteckningen av Top Controls återges i Bilaga 7. Där finner man drygt 100 rubriker.

## 3.6 Kubmodellen

Trafiksäkerhet kan beskrivas på många sätt. Ulf Pålsson har föreslagit en modell där man gör en indelning i 5 dimensioner. En första indelningsgrund är:

1. Trafikverksamheter, t.ex. tågfärd och växling (4-8 st. olika)
2. Personalgrupper, t.ex. lokförare (5-10 st.)
3. Trafikeringsystem, t.ex. TAM och fjb (3-8 st)



Figur X Kubmodellen med fem olika dimensioner

Dessa tre parametrar kan beskrivas som en kub, som innehåller ett antal subblock. Varje block i kuben t.ex. förare, tågfärd, fjärrblockering, kan delas upp i ytterligare dimensioner:

4. Operativfall; normalfall, särskilda fall, oregelmässigheter (ungefär enligt tyska modellen) (3 st.)
5. Skeden i trafikverksamheten tågfärd: planering, startvillkor, genomförande, avslutande. (4 st.)

Denna modell utgörs av en 5-dimensionell kub - sorts superkub som består av subblock - som kan beskriva olika situationer eller element i trafiksäkerhetsverksamhet. I en analys eller för regelskrivande kan man få en hanterlig modell genom att välja en delmängd, t.ex. genom att plocka ut en specifik skiva.



Efter varje parameter står en siffra, som indikerar hur många olika värden en parameter kan ha. För dimensionen *1 Trafikverksamheter* kan man tänka sig mellan 4 och 8 typer. Dessa värden kan användas för att få uppskattning av antalet element i modellen.

Grundkuben kan ha (4 x 5 x 3) 60 block upp till (8 x 10 x 8) 640 block. Varje block har sedan (3 x 4) 12 element. Totalt får man därmed att antalet subblock i kubmodellen ligger mellan 700 och 7 700. Antalet är stort, men möjligen kan ett stort antal subblock vara tomma.

### 3.7 Säkerhetsfunktioner

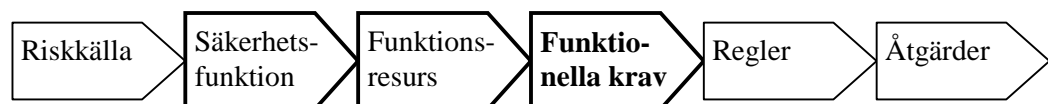
När man arbetar med säkerhetsfrågor kan man vara mer eller mindre abstrakt, och arbeta på en eller flera olika systemnivåer. I samband med försök att strukturera funktionella krav (ref. 8) prövades en modell för säkerhetsfunktioner (se referens 9 och 10).

Den bygger på begreppet *säkerhetsfunktion* (SF), som är en teknisk eller organisatorisk *funktion* med syfte att minska sannolikhet och/eller konsekvens förknippad med en viss risk. Två dimensioner i en sådan modell är

1. Abstraktionsgrad, som kan gå från en abstrakt princip till en konkret praktisk lösning.
2. Systemnivå, som kan gå från det stora, t.ex. järnvägstrafik i Europa, ner till detaljerade system, som t.ex. lampor i ett signalsystem.

I studien anpassades teorin för att passa in på järnvägsområdet och TRI-projektet. Där användes följande tankekedja:

- Det finns ett antal riskkällor i systemet, som man vill hålla under kontroll.
- I systemet finns det Säkerhetsfunktioner (SF) som kan minska sannolikhet och/eller konsekvenser för olyckor.
- För att uppnå säkerheten behövs olika "funktionsresurser" (FR), dessa är den konkreta resurs som finns eller är önskvärd i systemet.
- På dessa FR kan man ställa krav, vilka vi kallar "Funktionella krav" (FK).
- Dessa funktionella krav kan preciseras och formuleras i form av ett regelverk.
- Slutligen får man organisatoriska och tekniska lösningar som ska se till att säkerheten omsätts den praktiska verkligheten



Figur 1 Funktionella krav i sitt sammanhang.

Denna tankekedja återges i Figur 1. För vidare beskrivning se referens 8.

## 4 Summering

### 4.1 Många alternativ

Genomgången ovan visar att det finnas många alternativ att strukturera material om trafik-säkerhet. Vår ursprungliga avsikt var att sätta ihop en tabell över alternativ med användningsområden och med för- och nackdelar. Vi har dock avstått från detta i nuvarande situation, och beror på flera saker, såsom tidsbrist och avsaknad av tydliga kriterier för vad som är bra och dåligt.

Detta är en viktig att snart hitta bra modeller för hur TRI ska struktureras. Det behövs snarare en diskussion än en "konsultrapport" för att hitta den optimala lösningen.

En väsentlig fråga gäller också vilken sorts datorstöd, som är relaterat till olika sätt att strukturera och organisera materialet. Vi har inte belyst sådana frågor i rapporten. De är dock väsentliga, och under arbetets gång har en del idéer kommit fram.

### 4.2 Kriterier för värdering

Det är inte självklart vad som ska anses bra eller dåligt vid ett val. Några teman för syfte och vad som kan anses viktigt har skissats. Dessa teman bör diskuteras och omformas till kriterier, för att ge ett väl underbyggt beslut om strukturering.

#### Förslag till teman

1. En struktur bör öka förståelsen, både för det egna arbetet och det egna arbetets plats i hela systemet
2. En struktur kan stödja en "mental bild" och vara ett pedagogiskt stöd.
3. Hur väl täcker strukturen hela systemet eller delsystemet - bedömning av fullständighet.
4. Användningssituationen för valet, det kan gälla en "master rule book", "rule book", utformning av regler, eller klargörande av ansvar.
5. "Ändringskänslighet", robusthet (teknik, organisationsoberoende) En lösning bör ej falla omkull vid minsta vindpust – och inte heller hindra ändringar.
6. Granska detaljer med bibehållen systematik.
7. Harmoniseringsaspekter (internationellt)
8. Hur väl en struktur kan få acceptans i branschen (konservativa aspekter)
9. Konsekvenser av införande av ny teoretisk struktur
10. Koppling till det vanliga arbetet, känna igen sig i den egna verkligheten
11. Stöd för rationell riskhantering och styrning
12. Stöd för (rationell) dokumentation
13. Vems perspektiv ska man välja? (Exempelvis myndighet, företagsledning eller fotfolket)
14. Datorstödsaspekter

## 5 Slutsatser

Det finns ett stort antal förslag till hur man kan finna lösningar till strukturfrågorna i TRI. Det kan krävas olika strukturer för olika personalgrupper och aktörer, och det är angeläget att TRI-projektet klarar av dessa olika behov.

Det finns flera olika målgrupper. Den vanligaste inriktningen har varit att prioritera regler för fotfolket. Enligt vår mening är det också väsentligt att noggrant beakta ansvar och samspel mellan organisationer och företag.

I TRI kommer det att bli nödvändigt att fatta ett beslut, om hur strukturen ska se ut. Denna rapport har inte gett ett färdigt förslag till lösning. Nästa steg kan vara att en särskild arbetsgrupp, som får till uppdrag att lämna förslag till beslut. I ett sådant arbete kan det ingå att:

1. Komplettera denna sammanställning och/eller ta fram specifika förslag.
2. Ta fram en bedömningsgrund (kriterielista), där listan ovan (i 4.2) utvecklas och sanktioneras
3. Bedöma vilka alternativ till strukturering som är bäst, vilket görs genom granskning mot kriterielistan
4. Precisera valda förslag (ett eller flera för olika tillämpningar), och ange vilka parametrar som är de viktigaste.

## 6 Litteraturlista

1. Järnvägsinspektionens föreskrifter om trafiksäkerhetsinstruktion (BV-FS 1995:3)
2. Järnvägsinspektionens föreskrifter om säkerhetsordning (BV-FS 2000:2)
3. SäO/BVF Existerande BV-TRI hos Banverket
4. NIM, Grundprinciper för trafikeringsregler för järnväg i de nordiska länderna
5. DS/DV 408, Züge fahren und Rangieren – Fahrdiventvorschrift (FV) Tyskland
6. Höghastighetsdirektivet - Directive 96/48 Interoperability of the trans-European high-speed rail system. Draft Technical Specification for Interoperability, "operation" Sub-System (förslag från 2001)
7. Europeisk standard EN50126: Railway applications - The specification in demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
8. Struktur för Trafiksäkerhet och Funktionella Krav. Lars Harms-Ringdahl, Erik Hedlund, Lena Kecklund, och Margareta Lövgren. TRI- Rapport 2001-09-28.
9. Beskrivningar och modeller av säkerhetsfunktioner - en förstudie. L. Harms-Ringdahl, Statens kärnkraftinspektion (SKI), Stockholm, SKI Rapport 99:35 (36 s), 1999. (Kan hämtas gratis från [www.irisk.se](http://www.irisk.se))
10. Safety analysis - Principles and practice in occupational safety. L Harms-Ringdahl. Francis & Taylor, 2001 (2a upplagan).

# Bilagor

## **Bilaga 1 Struktur i nuvarande SäO/BVF**

Rubrikerna är ej utskrivna i den publicerade texten, och denna lista grundar sig på en summering av Ulf Pålsson.

### **Grundregler**

- Begreppsförklaringar (P1,1A) (P = paragrafnummer)
- Signaler (P3-11)
- Allmänt (och blandat) (P2, 12-26)

### **Banarbeten**

- Ofarbart spår, hastighetsnedsättning (P27-28) (*historiskt: banarbetarperspektiv*)
- ”Färder och arbeten” (P29-36)

### **Växling** (P37,37A)

### **Tågfärds anordnande** etc. (P38)

### **Tågets** (det fysiska) **iordningsställande** (P40-45)

#### **TKL interna jobb**

- Tkl tjänst mm på station (P47-58)
- Tåganmälan, hinderanmälan (hur tkl kommunicerar med tkl kollegor,station-station) (P59-60,66)

#### **Krav för att köra iväg**

- Tågs avgång (tillstånd från tkl att få köra) (*föraren får tillstånd, på eller från station till X*) (P63,64)
- Avslutat trafikutbyte (P65)

#### **Vad händer på vägen**

- Hastighet och åtgärder under gång (P68,69)
- Huvudsignal i stopp (*avvikelsehantering*) (P70,71)
- Tågs ankomst till station (P72-74)
- Tkls hantering av tågförseningar mm (mötesändringar, enkelspårsdrift) (*avvikelsehantering*) (P75-81)

#### **Problemantering, (tågpersonalperspektiv)**

(j.m.fr. uppdelning i det tyska regelverket)

- Trasigt tåg på linjen (P83)
- Backning av tåg (P84)
- Fara, olycka (85)

**Bilage-system** som kompletterar och korrigerar  
+särskilda dokument (särskilda trafikeringssystem)

+**Tilläggsdokument** (t.ex. bromsföreskrifter)

## **Bilaga 2 Struktur enligt NIM**

**Innehåll och indikationer av struktur enligt NIM; Grundprinciper för trafikeringsregler för järnväg i de nordiska länderna (juni 2001))**

- 1 LEDNING**
  - 1.1 Allmänt*
  - 1.2 Införande, avsteg och förändringar*
- 2 BEGREPP FÖR SPÅRANLÄGGNINGEN**
- 3 BEGREPP FÖR FORDON**
- 4 LEDNING OCH ÖVERVAKNING AV TRAFIKVERKSAMHET**
  - 4.1 Allmänt*
  - 4.2 På en bevakad driftplats*
  - 4.3 På linjen*
  - 4.4 Avspärrning av huvudspår*
  - 4.5 Linjedisposition och driftplatsdisposition*
- 5 RÖRELSEFORMER OCH FORMER FÖR TRAFIKVERKSAMHET, ALLMÄNT**
- 6 RÖRELSEFORMER**
  - 6.1 Säkrad rörelse*
    - 6.1.1 Krav på iordningställd rörelseväg*
    - 6.1.2 Hastighet m.m.*
  - 6.2 Siktrörelse*
- 7 FORMER FÖR TRAFIKVERKSAMHET**
  - 7.1 Växling*
    - 7.1.1 Allmänt*
    - 7.1.2 Planering*
    - 7.1.3 Startvillkor*
    - 7.1.4 Genomförande*
    - 7.1.5 Avslutande*
  - 7.2 Tågfärd*
    - 7.2.1 Allmänt*
    - 7.2.2 Planering*
    - 7.2.3 Startvillkor*
    - 7.2.4 Genomförande*
    - 7.2.5 Avslutande*
  - 7.3 Spärrfärd*
    - 7.3.1 Allmänt*
    - 7.3.2 Planering*
    - 7.3.3 Startvillkor*
    - 7.3.4 Genomförande*
    - 7.3.5 Avslutande*
  - 7.4 A-disposition*
    - 7.4.1 Allmänt*
    - 7.4.2 Planering*
    - 7.4.3 Startvillkor*
    - 7.4.4 Genomförande*
    - 7.4.5 Avslutande*
- 8 FORDONSSÄTTET VID TÅGFÄRD OCH SPÄRRFÄRD**
  - 8.1 Sammankoppling*
  - 8.2 Detekteringsförmåga*
  - 8.3 Tillåten hastighet*
  - 8.4 Broms*
  - 8.5 Kontroll*

## Bilaga 3 Struktur enligt TRI-processbeskrivningar

Struktur från Processbeskrivningar hämtad från projektplatsen 2001-09-12

### 1 BANHÅLLNINGSPROCESSEN

1.1 Behovsinventering	
1.2 Upphandling	
1.3 Planering	
1.4 Produktion	
1.5 Ibruktagande	

*A1 ÖVERGRIPANDE AVVIKELSEHANTERING Att återställa farbar bana.*

A1.1 AVVIKELSERAPPORTERING	
A1.2 PROBLEMÄGARIDENTIFIERING	
A1.3 UNDANRÖJ AVVIKELSE	A1.3.1 VIDTA AKUTA ÅTGÄRDER A1.3.2 PLANERA ÅTGÄRDER A1.3.3 LARMA BERÖRDA
1.3 PLANERING	
1.4 PRODUKTION	
1.5 IBRUKTAGANDE (ej 1.5.5)	
3.5.2 ÅTERSTÄLLA INFRASTRUKTUR- KAPACITET	

### 2 TRANSPORTERA

2.1 PLANERA	2.1.1 BEHOVSINVENTERING 2.1.2 SAMMANSTÄLLA TÅGPLANE-ÖNSKEMÅL 2.1.3 FASTSTÄLLA TÅGPLAN
2.2 FÄRDIGSTÄLLA	2.2.1 VÄXLA 2.2.2 FÄRDIGSTÄLLA TÅG
2.3 AVROPA	2.3.1 ERHÅLLA FÄRDDOKUMENT 2.3.2 BEGÄRA TILLTRÄDE TILL INFRASTRUKTUR 2.3.3 SÄKRA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR VÄG 2.3.4 BEVILJA TILLTRÄDE TILL INFRASTRUKTUR
2.4 PRODUCERA	

*A2 ÖVERGRIPANDE AVVIKELSE HANTERING: Återställa infrastrukturtillgänglighet.*

A2.1 AVVIKELSERAPPORTERING
A2.2 PROBLEMÄGARIDENTIFIERING
A2.3 UNDANRÖJA AVVIKELSE
A2.4 RAPPORTERA UTFÖRDA ÅRGÄRDER
2.4.3 ÅTERSTÄLLA INFRASTRUKTUR- KAPACITET

**3 TRAFIKLEDNINGSPROCESSEN**

<i>3.1 TÅGPLANEKONSTRUKTION</i>	<i>3.1.1 ANSÖKA OM TILLGÅNG TILL INFRASTRUKTUR – KAPACITET</i> <i>3.1.2 TIDABELLSKONSTRUKTION</i>
<i>3.2 VERKSAMHETSPLANERING</i>	
<i>3.3 FASTSTÄLLA INFRASTRUKTUR- PLANERING</i>	
<i>3.4 AVROP AV INFRASTRUKTUR –KAPACITET</i>	<i>3.4.1 INTERN VILLKORSHANTERING</i> <i>3.4.2 EXTERN VILLKORSHANTERING</i> <i>3.4.3 BEKRÄFTA TILLTRÄDE</i>
<i>3.5 UTNYTTJANDE AV INFRASTRUKTUR</i>	<i>3.5.1 BEDRIVA VERKSAMHET</i> <i>3.5.2 ÅTERSTÄLLA INFRASTRUKTUR – KAPACITET</i>

*A3 ÖVERGRIPANDE AVVIKELSEHANTERING Att infrastrukturkapaciteten åter kan nyttjas som avsett.*

<i>A3.1 AVVIKELSERAPPORTERING</i>
<i>A3.2 PROBLEMÄGARIDENTIFIERING</i>
<i>A3.3 SAMORDNA ÅTERSTÄLLANDE AV INFRASTRUKTUR</i>
<i>3.5.2 ÅTERSTÄLLA INFRASTRUKTUR- KAPACITET.</i>

## Bilaga 4 Tidig struktur i TRI

Strukturförslag i tidigare arbete med TRI, daterad 13 april 2000, hämtad från TRIs projektplats.

<b>Infrastruktur</b>				
<b>Adm indelning</b>	<b>Spår</b>	<b>Signaler</b>	<b>Kontaktledning</b>	<b>Tele</b>
Statens spåransl Stomjvg/länsjvg Inv/uh Aktörer/ansvar	Beskrivning Generella krav Åtgärder vid fel	Allm principer Säkerhetssystem Olika typer av signaler Åtgärder vid fel	Beskrivning Åtgärder vid fel Särskild säkerhet	Beskrivning
<b>Persontåg</b>				
<b>Lok</b>	<b>Vagnar</b>	<b>Tågbildning</b>		
Funktionella krav/ansvar Olika typer Uppställning Regler vid fel	Funktionella krav/ansvar I och urstigning Uppställning Regler vid fel	Var och hur/ansvar Olika typer Krav på bemanning		
<b>Godståg</b>				
<b>Lok</b>	<b>Vagnar</b>	<b>Tågbildning</b>	<b>Farligt gods</b>	
Som ovan	I och urlastning Som ovan	Som ovan	Definitioner Speciella regler	
<b>Trafikering</b>				
<b>Aktörer</b>	<b>Planering</b>	<b>Styrning</b>	<b>Former</b>	
Beskrivning Generella krav	Beskrivning	Principer Kommunikation	Definitioner	
<b>Arbete på spåret</b>				
<b>Aktörer</b>	<b>Planering</b>	<b>Styrning</b>		
Generella krav Typer	Beskrivning	Beskrivning Särskilda krav		
<b>Styrande dokument</b>				
Övergripande regler	TRI	Tillämpningsföreskrifter		



## **Bilaga 5 Indelning av "tyska SÄO"**

### **DS/DV 408, Züge fahren und Rangieren – Fahrdienstvorschrift (FV)**

Summerat av Ulf Pålsson, 3 sept. 2001 (och senare omredigerat)

#### **1. Züge fahren und Rangieren – Allgemeines**

Bl.a.: Begreppsförklaringar

#### **2. Züge fahren – Regelfall** [normalfall, bestämmelser för stationär personal]

Bl.a.: Spårval. Tåganmälan. Tågvägsinspektion. Manövrering av huvudsignaler.

#### **3. Züge fahren – Regelfall** [normalfall, bestämmelser för åkande personal]

Bl.a.: Tågpersonal. Linjekännedom. Förberedelser. Tågets avgång. Tågets gång. Säkrande av tågsättet.

#### **4. Züge fahren – Besonderheiten** [planerade avvikelser]

Bl.a.: Avspärning. Skriftliga order. Underrättelser till ps på linjen. Vägskyddsanläggning felaktig. Extratåg, inställt tåg. Specialtransporter. Pålok. Återtagning av körsignal. Körning förbi "stopp". Frånkopplad kontaktledning. Spårändring. Körning på "motspår". Spärrfärd.

#### **5. Züge fahren – Unregelmäßigkeiten im Bahnbetrieb** [störningar]

Bl.a.: Tågpersonalen otjänstbar. Igångsättning efter oplanerat stopp. Hotande faror. Öppna dörrar. Oregelmässigheter betr. fordon, last, strömavtagare. Brand i tåget. Körning i sikt fart. Backning av tåg.

#### **6. Züge fahren – Unregelmäßigkeiten an technischen Einrichtungen** [störningar]

Bl.a.: Fel på växlar. Fel på signalinrättningar. Fel på linjeblockanläggningar. Fel på hinderfrihetsspårledningar. Fel på tågstoppsanordningar. Fel på vägskyddsanläggningar. Fel på kontaktledningen. Fel på dörrkontrollanordningar. Handhavande av bromsar vid oregelmässigheter.

#### **7. Züge fahren – Bilden der Züge** [hur man sätter ihop tåget etc]

Bl.a.: Villkor för fordon i tåget. Tåglängd. Bromsar i tåget, bromsläge, bromsprocent.

#### **8. Rangieren**

Bl.a.: Förberedelser. Normalfallet. Växlar och signaler. Vägkorsningar. Bromsning. Avslutande och uppställning. Växling på tågspår.

#### **9. Züge fahren und Rangieren – Besonderheiten und Unregelmäßigkeiten**

Bl.a.: Övergång från växling till tåg(färd) eller omvänt. Uppkörning av växel.

## ***Bilaga 6 Structure of Rule Books***

### **PROPOSED MODULAR STRUCTURE FOR NEW RAILWAY SAFETY RULE BOOK**

Working material from Railway Safety, England. Reproduced here with kind permission from Railway Safety.

By Keith Shepherd, Gerald Riley, Keith Fox, Michael Jolley, Karl Watts, Geoff Pee.

Amended 14. 06. 01

<b>Group 1</b>	<b>General safety</b>
<i>G</i>	<i>Personal safety and general responsibilities</i>
G1	General safety responsibilities
G2	Personal safety when on or near the line or lineside
<b>Group 2</b>	<b>Train operations</b>
<i>S</i>	<i>Signals</i>
S1	Signals and indicators controlling train movements
S2	Observing and obeying fixed signals
S3	Train warning systems (AWS /TPWS) and reporting signal failures and irregularities
S4	Trains or shunting movements detained or left on running lines
S5	Passing a signal at danger
<i>TW</i>	<i>Train Working</i>
TW1	Movement of trains: general duties
TW2	Preparing trains: general duties
TW3	Preparation and movement of multiple-unit passenger trains
TW4	Preparation and movement of locomotive-hauled passenger trains
TW5	Preparation and movement of freight trains
TW6	Defective vehicles or on-train equipment
TW7	Working of single lines with or without a staff or token
TW8	Wrong-direction movements
TW9	Level crossings
<i>SS</i>	<i>Station Working, Shunting</i>
SS1	Station working and train despatch
SS2	Shunting
<i>SR</i>	<i>Speed Restrictions</i>
	Permissible speeds
	Emergency speed restrictions
	Temporary speed restrictions
<i>M</i>	<i>Mishaps, Incidents and Extreme Weather</i>
M1	Train stopped by train accident
M2	Train stopped by train failure
M3	Broken rails and bridge strikes
M4	Extreme weather: snowfall and flooding
M5	Accident investigation

***P Working by pilotman***

- P1 Single Line Working
- P2 Working of single and bi-directional lines by pilotman

**Group 3 Infrastructure activities**

***AC AC Electrified Lines***

- To include three parts:
- Safety precautions
  - Dealing with emergencies
  - Arranging an isolation

***T Track and signalling work***

- T1 Part A: Failure, repair, renewal and maintenance of signalling equipment  
Part B: Working of trains during repair, renewal and maintenance of signalling equipment
- T2 Protecting engineering work or a hand trolley on a line not under possession
- T3 Possession of the line for engineering work
- T4 Possession of a siding for engineering work
- T5 Operating power-operated points by hand
- T6 Working on or near the line
- T7 Safe systems of work on or near the line
- T8 Handsignalling duties
- T9 Loading and unloading rail vehicles during engineering work
- T10 Protection arrangements when working on rail vehicles
- T11 Train movements in T3 engineering possessions

***OT On-track machines***

- OT1 On-track plant
- OT2 Working of on-track machines

## ***Bilaga 7 Top Controls***

# **Top Controls Framework**

A Classification Scheme for Railway Risk Control Measures for use in the Railway Safety Controls Database

Version 1.4, March 2001

By Brian Alston et al.

Railway Group Standards Unit, Railway Safety

Evergreen House, London, NW1 2DN, tel. 020 7904 7548

Reproduced in this report by permission from Railway Safety. This is an abridged version for this report.

### **1. Introduction**

The Railway Group Standards Unit of Railway Safety is leading development of the Controls Database to support the Standards Development Programme.

Population of the Controls Database requires measures to be extracted from Railway Group Standards and Railway Safety Cases, and associated with appropriate controls. This document presents the initial classification scheme for Railway Group controls, to be used in measures extraction for population of the Controls Database.

### **2. Classification Scheme Principles**

The controls classification scheme represents a set of pigeon holes into which measures can be binned (see diagram page 4 - not included here). There should be a pigeon hole available to take every measure currently in Railway Group Standards and RSCs.

Measures may be associated with more than one control.

Some pigeon holes may prove to be empty, ie no measures currently exist, or indeed need to exist, in that area. These pigeon holes will be left in place for now, and reviewed later following the allocation of measures. This may reveal that there are gaps in control which need to be addressed.

The classification scheme sets out three broad areas for controls:

- A. Controls for management and operations of railway activities
- B. Controls for physical assets
- C. Controls for interactions between physical assets

# TOP CONTROLS FRAMEWORK

## A. Controls For Management & Operation Of Railway Activities

<b>C01</b>	<b>Policy</b>
<b>C01.01</b>	Safety Policy and commitment
<b>C01.02</b>	Risk identification, assessment, evaluation and management
<b>C02</b>	<b>Organising</b>
<b>C02.01</b>	Managing organisation design
<b>C02.02</b>	Managing competency
<b>C02.03</b>	Managing fitness for work
<b>C02.04</b>	Monitoring work activities
<b>C02.05</b>	Managing communication
<b>C02.06</b>	Managing supply chains
<b>C03</b>	<b>Planning and Implementing</b>
<b>C03.01</b>	Managing infrastructure maintenance
<b>C03.02</b>	Managing infrastructure provision and change
<b>C03.03</b>	Managing train maintenance
<b>C03.04</b>	Managing train provision and change
<b>C03.05</b>	Managing infrastructure operations
<b>C03.05.1</b>	Controls relating to signal operations
<b>C03.05.2</b>	Controls relating to weather and other factors
<b>C03.05.3</b>	Controls relating to electrification system operations
<b>C03.06</b>	Managing train operations
<b>C03.06.1</b>	Controls relating to general train operations
<b>C03.06.2</b>	Controls specific to freight train operations
<b>C03.06.3</b>	Controls specific to passenger train operations
<b>C03.06.4</b>	Controls specific to other trains
<b>C03.07</b>	Managing station operations
<b>C03.07.1</b>	Controls relating to movement of people through station
<b>C03.07.2</b>	Controls relating to transfer of people to and from trains
<b>C03.07.3</b>	Controls relating to station/platform staff
<b>C03.08</b>	Managing protection on or near the line

<b>C03.08.1</b>	Controls relating to protection of people
<b>C03.08.2</b>	Controls relating to protection of engineering works/trains
<b>C03.09</b>	Managing emergencies
<b>C03.10</b>	Managing security
<b>C04</b>	Measuring performance
<b>C04.01</b>	Managing records
<b>C04.02</b>	Measuring safety performance
<b>C04.03</b>	Safety audit
<b>C5</b>	Reviewing performance
<b>C05.01</b>	Review and feedback

## **B. Controls For Physical Assets**

<b>C06</b>	Track (The entire track system, including rails and components, ballast, sleepers, points and geometry)
<b>C06.01</b>	Requirements for track design
<b>C06.02</b>	Requirements for track construction
<b>C06.03</b>	Requirements for track commissioning
<b>C06.04</b>	Requirements for track maintenance
<b>C06.05</b>	(Requirements for track disposal)
<b>C06.06</b>	Requirements for track changes & renewals
<b>C07</b>	<b>Structures</b> (Buildings and all structures supporting or crossing RCI, including bridges, gantries, arches, earthworks, tunnels, viaducts)
<b>C07.01</b>	Requirements for design of new structures
<b>C07.02</b>	Requirements for construction of structures
<b>C07.03</b>	Requirements for commissioning of structures
<b>C07.04</b>	Requirements for maintenance of structures
<b>C07.05</b>	(Requirements for disposal of structures)

**C07.06** Requirements for changes to structures

**C08 Vehicles**

(All rolling stock, traction units, light rail vehicles, rail mounted maintenance machines, road-rail vehicles and on-track plant)

**C08.01** Requirements for vehicle design

**C08.02** Requirements for vehicle construction

**C08.03** Requirements for vehicle testing and commissioning

**C08.04** Requirements for maintenance of vehicles

**C08.05** (Requirements for disposal of vehicles)

**C09 Plant**

(Machinery, fixed plant, portable plant, lighting, escalators, some mechanical barriers)

**C09.01** Requirements for design of plant

**C09.02** Requirements for manufacture /construction of plant

**C09.03** Requirements for commissioning of plant on RCI

**C09.04** Requirements for maintenance of plant

**C09.05** (Requirements for disposal of plant)

**C09.06** Requirements for changes to plant

**C10 Electrification**

(All overhead lines, third rail conductors, components (eg insulators), control equipment, supply)

**C10.01** Requirements for design of electrification systems

**C10.02** Requirements for construction of electrification systems

**C10.03** Requirements for commissioning of electrification systems

**C10.04** Requirements for maintenance of electrification systems

**C10.05** (Requirements for disposal of electrification systems)

**C10.06** Requirements for change & renewals of electrification systems

**C11 Conventional Signalling**

(All conventional signalling, systems and components using lineside signals and signs, including RETB)

- C11.01** Requirements for design of conventional signalling
- C11.02** Requirements for construction of conventional signalling
- C11.03** Requirements for commissioning of conventional signalling
- C11.04** Requirements for maintenance of conventional signalling
- C11.05** (Requirements for disposal of conventional signalling)
- C11.06** Requirements for change & renewal of conventional signalling

**C12**      **Transmission Based Signalling**  
(All transmission based signalling, not based on physical connection)

- C12.01** Requirements for design of TBS
- C12.02** Requirements for construction of TBS
- C12.03** Requirements for commissioning of TBS
- C12.04** Requirements for maintenance of TBS
- C12.05** (Requirements for disposal of TBS)
- C12.06** Requirements for change & renewal of TBS

**C13**      **Operational Communications**  
(All PA systems and physical equipment involved in communication of instruction and information between signallers, controllers, drivers, station operators, train operators, passengers, track workers, emergency services & train despatch eg CD/RA Indicators)

- C13.01** Requirements for design of communications systems
- C13.02** Requirements for construction of communications systems
- C13.03** Requirements for commissioning of communications systems
- C13.04** Requirements for maintenance of communications systems
- C13.05** (Requirements for disposal of communications systems)
- C13.06** Requirements for change & renewal of communications systems



**C14 Safety Critical Operational IT Systems**  
 (All hardware, software and Programmable Electronic Systems related to safety critical activities, eg TOPS, RSL)

- C14.01** Requirements for design of IT systems
- C14.02** Requirements for construction of IT systems
- C14.03** Requirements for commissioning of IT systems
- C14.04** Requirements for maintenance of IT systems
- C14.05** (Requirements for disposal of IT systems)
- C14.06** Requirements for change & renewal of IT systems

**C. Controls For Interactions between Physical Assets**

**C15 External Interactions**

- C15.01** Requirements for interactions between the railways and other modes of transport, eg level crossings, flight paths, footpaths, (bridge strikes?)
- C15.02** Requirements for interactions between RCI and supply of services
- C15.03** Requirements for interactions between the railways and neighbours

**C16 Internal Interactions**

- C16.01** Requirements for interactions between signalling and moving track components (points)
- C16.02** Requirements for interactions between track layout and signalling (eg junctions)
- C16.03** Requirements for interactions between vehicle, signals, signs and driver (eg sighting, Man Machine Interface - MMI)
- C16.04** Requirements for interactions between traction and signalling (eg electromagnetic compatibility)
- C16.05** Requirements for interactions between train and end of line (buffer stops)
- C16.06** Requirements for interactions between vehicle and platform (stepping distance)
- C16.07** Requirements for interactions between wheel and track

- C16.08** Requirements for interactions between train and structures
- C16.09** Requirements for interactions between vehicles and signalling
- C16.10** Requirements for route compatibility (interactions between track, vehicles and structures)
- C16.11** Requirements for interactions between electrification systems and traction
- C16.12** Requirements for interactions between electrification systems and signalling and telecommunications
- C16.13** Requirements for interactions between electrification systems and structures