

# Lingvistisk analys av säkerhetssamtal inom Banverket

Håkan Alm  
Mats Danielsson

Luleå tekniska universitet

Teknisk rapport  
Institutionen för Arbetsvetenskap  
Avdelningen för Teknisk Psykologi



# **Lingvistisk analys av säkerhetssamtal inom Banverket**

HÅKAN ALM

MATS DANIELSSON

Institutionen för Arbetsvetenskap  
Avdelningen för Teknisk psykologi

## **Sammanfattning**

I syfte att undersöka eventuella samband mellan kvaliteten i samtalen hos Banverkets personal och risk för olyckor och incidenter genomfördes en lingvistisk analys. I ett första steg blev 1422 inspelade och transkriberade samtal mellan tågklarerare och tågförare föremål för en översiktlig lingvistisk analys. I ett andra steg drogs ett stickprov på 200 samtal som analyserades mer detaljerat med avseende på kommunikativa feltyper. Resultatet visade på en låg frekvens av kommunikativa fel. De fel som förekom rörde i huvudsak felaktig eller inkonsekvent identifiering och benämning.

*Nyckelord:* Samtalsanalys, Tågtrafik, Feltyper, Säkerhet

## **Abstract**

The purpose of this study was to investigate possible risk factors related to the quality of spoken communication between train drivers and train dispatchers at Banverket (Swedish Rail Administration). In a first stage 1422 recorded and transcribed dialogues were subject to an exploratory linguistic analysis. In a second stage 200 dialogues were sampled and made subject to a detailed analysis in terms of communication error types. Results showed an overall low frequency of communication errors. Errors actually observed were mainly related to deficiencies in identification and designation.

*Key words:* Speech analysis, Railway transport, Error types, Safety

BAKGRUND .....	2
METOD .....	7
RESULTAT.....	7
DISKUSSION.....	11
REFERENSER .....	14

# BAKGRUND

Syftet med denna rapport är att genomföra en lingvistisk analys av säkerhetssamtal genomförda inom Banverket Sverige under perioden 2006-07-04 till 2006-09-29. Den frågeställning som kommer att beröras är eventuella samband mellan kvaliteten hos de bearbetade säkerhetssamtalen och risken för incidenter, tillbud och olyckor. För att kunna analysera säkerhetssamtalen krävs en struktur för analysen och rapporten inleds därför med ett avsnitt (teoretisk bakgrund) i vilket vi redovisar bakgrunden till den framtagna strukturen för analys av samtalen.

## *Teoretisk referensram*

En vanlig orsak till incidenter eller olyckor i komplexa system är brister i kommunikationsprocessen (se exempelvis Reason, 1997). Detta gäller också järnvägstrafiken. En studie av incidenter i samband med underhållsarbete på den brittiska järnvägen visade exempelvis att bristfällig kommunikation utgjorde en väsentlig del av orsaksfaktorerna i 92% av fallen (Murphy, 2001).

Tågledning kan betraktas som ett komplext människa - maskin system med flera aktörer inblandade. Koordination mellan aktörer i alla sådana system kräver effektiv kommunikation, en kommunikation som i grunden är verbal, d. v. s. språklig.

Språket kan analyseras på fyra olika nivåer:

1. Den *fonemiska* nivån som utgår från fonemen – språkets ”byggstenar” – d.v.s. de språkljud som utgör de minsta betydelseskiljande enheterna i ett meddelande. Problem på denna nivå aktualiseras t ex i samband med problem med hörbarhet och signalkvalitet i radiokommunikation.
2. Den *syntaktiska* nivån, eller hur de språkliga elementen är strukturerade i enlighet med grammatiska regler. I komplexa system, där kommunikationen i många stycken är formaliserad – som exempelvis inom flyget – blir det väsentligt att normer för syntaxen (t ex gällande ordföljd) görs användarvänliga. Det innebär att den föreskrivna syntaxen skall upplevas enkel och naturlig för avsändaren och inte försvåra mottagarens förståelse av meddelandet. Denna aspekt är också intressant när det gäller Banverkets säkerhetssamtal, även om syntaxen här är betydligt mindre formaliserad.
3. Den *semantiska* nivån, det vill säga själva betydelsen hos språkliga uttryck. Ett systems vedertagna vokabulär och aktörernas passiva och aktiva ordförråd kan hänföras till denna nivå. För Banverkets del är den samling facktermer som återfinns i SÄO särskilt relevant. Även den speciella yrkesjargong som utvecklats hos de olika aktörerna kan vara av intresse.
4. Den *pragmatiska* nivån som omfattar det sociala sammanhang i vilket ett språkligt uttryck förekommer. På denna nivå betraktas språket som *handling*. Här fokuseras de situationsfaktorer, de normer och de paraspråkliga element; – gester, intonation, emotionell ton, osv., vilka påverkar såväl språkliga uttrycks betydelse som effektiviteten i kommunikationen. En av kärnfrågorna för forskningen på den pragmatiska nivån

gäller just vilka faktorer som åstadkommer en lyckad kommunikation. Det faller sig därför naturligt att den pragmatiska nivån kommer att dominera i denna studie.

## Effektiv kommunikation

Kommunikation mellan människor kan ske utifrån olika syften, allt från att få kontroll över en situation, till att bli bekräftad som person eller enbart för att markera att man håller en kanal öppen till sina medmänniskor. I denna rapport kommer fokus att ligga på det förstnämnda, d. v. s. att få kontroll över en viss situation.

Förenklat kan man säga att produktionen av ett verbalt, muntligt meddelande startar med en intention att framföra ett budskap och avslutas med produktionen av de specifika språkljud som den producerade meningen skall innehålla.

När en mottagare förstår ett meddelande antas detta ske genom att mottagaren försöker förstå intentionen bakom det framförda budskapet. Varje typ av kommunikation mellan människor innehåller tolkningar eller försök att gissa sig till motpartens avsikt(-er) med kommunikationen. Klein (2001) framför åsikten att en kommunikativ process kan göras effektiv om de inblandade i kommunikationen först klargör sin *intention* för varandra. Om exempelvis en person begär något av en annan person minskar risken för missuppfattning om denne först klargör intentionen bakom sin begäran.

Forskning om kommunikation mellan människor har bedrivits ur flera teoretiska perspektiv. En gemensam utgångspunkt är betoningen av *samarbete* mellan aktörerna. Lyckosam kommunikation fordrar samarbete mellan aktörerna i dialogen. Samarbetet kan anta formen av:

- a) förmedling av potentiellt relevanta informationsenheter när aktören förefaller oförmögen att ta fram den korrekta informationen,
- b) förmedling av omedelbar och otvetydig återkoppling på hur kommunikationen framskrider och
- c) matchning av tonläge, ordrikedom och hastighet till feedback från lyssnaren (Hampton, 1987).

Grice (1967) understryker också betydelsen av samarbete för lyckosam kommunikation. Samarbete kan i detta sammanhang tolkas som att de inblandade i kommunikationsprocessen lyssnar till varandra och visar ömsesidig respekt. Förutom denna överordnade *samarbetsprincip* formulerar Grice fyra riktlinjer, eller maximer (välkända under beteckningen ”Gricean maxims”), för lyckosam konversation.

1. Kvantitetsmaximen, som berör mängden *information* som förmedlas; – ett yttrande bör innehålla så mycket information som krävs för kommunikationens syfte, men inte överflödigt information.
2. Kvalitetsmaximen;– talaren bör inte påstå saker som han/hon har goda skäl anse vara osanna och inte fälla påståenden som saknar adekvata belägg.
3. Relationsmaximen, vilket innebär att yttranden bör vara *relevanta* i förhållande till situationen.

4. Sättsmaximen ("maxim of manner") som handlar mer om *hur* något sägs än om vad som sägs och rymmer fyra riktlinjer för hur *tydlighet* kan uppnås. En talare bör:
- undvika att uttrycka sig oklart, d. v. s formulera sig så artikulert att mottagaren inte förvirras,
  - undvika tvetydighet, d .v. s välja ord som inte skapar osäkerhet om innebörden,
  - vara kortfattad, och
  - vara metodisk.

Aktörerna i en dialog delar ömsesidigt förväntningar om att talaren skall följa dessa maximer. Grice menar att om en talare uppenbart bryter mot en maxim så är det för att *implícera* något, d. v. s indikera en innebörd som går utöver yttrandets bokstavliga betydelse genom sättet att uttrycka sig. Man kan t ex vara ironisk eller skämta genom ett uppenbart osant påstående.

En mer utpräglad kognitiv förklaringsmodell för kommunikation, den s. k. *relevansteorin*, har formulerats av Sperber & Wilson (1986) som menar att människor i en kommunikationssituation strävar efter att vara relevanta i förhållande till det de avser meddela och i förhållande till mottagaren. På motsvarande sätt avgör relevansen vad mottagaren uppmärksammar och vilka slutsatser han/hon drar utifrån den mottagna informationen och den aktuella bakgrunden. Relevans förstås emellertid av Sperber & Wilson som något subjektivt och relativt, eftersom den i varje given situation är avhängig lyssnarens kunskap och förståelse.

*Tydlighet* (klarhet) är en aspekt som återkommer hos flera kommunikationsforskare. Hampton (1987) menar att klarhet underlättas av att talaren:

- a) tar hänsyn till mottagarens kunskap och förståelse,
- b) väljer ord och termer som matchar mottagarens kunskap och förståelse,
- c) presenterar argument i en ordning som är kopplad till den avsedda effekten, och
- d) undviker repetition och redundans (samtidigt som man ger tillräcklig information för att överföra mening och intention).

En effektiv, tydlig dialog bör vara *strukturerad*. Strukturering av dialoger gynnas av sådana faktorer som att byte av ämne markeras och att information framhävs som förgrund (centralt tema) respektive bakgrund. Upprätthållande av en tydlig skillnad mellan förgrunds- och bakgrundsinformation reducerar tvetydighet och underlättar kommunikationsflödet (a. a.).

Ytterligare en aspekt av effektiv kommunikation är den s.k. *artighetsprincipen*, som utgår från att aktörerna uppträder hövligt gentemot varandra för att försäkra sig om att motparten inte "förlorar ansiktet" (Brown & Levinson, 1978; Leech, 1983). Principen tar sig bl a uttryck i att aktörerna framhäver samförstånd, tonar ned oenighet, uttrycker sympati och visar sig angelägna om att tillgodose varandras önskemål (Leech, 1983).

## Fel i kommunikationen

Fel i kommunikationsprocessen kan betraktas som specialfall av operatörsfel, för vilka det inom Human Factorsforskningen utvecklats generella modeller som söker blottlägga bakomliggande kognitiva processer. En under senare tid frekvent använd modell har utarbetats av Reason (1990, 1997) som gör en distinktion mellan å ena sidan *misstag*, vilket innebär fel i tolkningen av en situation och/eller planeringen av en handling och å andra sidan s.k. "slips" och lapsusar

vilka betecknar fel i *utförandet* av handlingarna. Till dessa kommer överträdelser ("violations") som innebär avsiktliga brott mot föreskrifter och procedurregler.

Fel av typen misstag är mer sannolika när man konfronteras med obekanta problem eller nya system. Fel som uppkommer i själva utförandet ("slips" och lapsusar) är däremot mer sannolika vid rutinuppgifter, där operatören har "autopiloten" inkopplad (Reason, 1990).

Överträdelser, d. v. s. medvetna brott mot procedurregler, är starkt kopplade till operatörernas motivation och attityder till säkerhet och därmed också till den allmänna säkerhetskulturen i verksamheten (Reason, 1997). Rutinmässiga överträdelser kan också vara en fingervisning om att gällande regler inte är anpassade till de procedurer som är nödvändiga för att få arbetet utfört.

Analys av fel i språklig kommunikation kräver först och främst tydliga kriterier eller normer för att avgöra om den avviker från föreskriven eller nödvändig praxis. Dessa kriterier kan ta sin utgångspunkt i aktörernas intentioner (se ovan) eller i mer övergripande principer.

I denna rapport föreslås tre olika kriterier:

1. *Kommunikationsbrist*. Denna feltyp är relaterad till en sändares intentioner. Felen inträffar således när intentionen hos en deltagare i kommunikationsprocessen inte överförs på ett korrekt sätt till mottagaren. Exempelvis kan någon avse att meddela fordonsnumret "tjugo tjugoett" men oavsiktligt uttala numret "tjugoett tjugo", eller säga "jag har kommit till station" och mottagaren missförstår vilken station som avses. Denna kategori utgör den kanske renaste formen av kommunikationsfel, eftersom intentionen är korrekt medan det uppkommer fel i själva produktionen eller överföringen av meddelandet. Feltypen har flitigt observerats i forskning kring t ex "readback" bland piloter (Morrow, Chang, Wickens, Rantanen & Raquel, 2005) och missförstånd (Humphrey-Jones, 1987).

2. *Avvikelse från grammatik*. Grammatiken utgör den mentala representation av språkliga regler, genom vilken vi skapar de ljud, ord och fraser som används i kommunikationen. En i denna rapport viktig variant utgörs av *föreskriven grammatik*. Kommunikationen mellan förare och tågklarerare som beskrivs är delvis baserad på en sådan grammatik eftersom ett antal språkliga regler finns formulerade i SÄO. Dessa kan avse exempelvis betydelsen av enskilda ord eller strukturering av sifferbeteckningar. Fel definieras som avvikelser i förhållande till den föreskrivna grammatiken.

3. *Uppgiftsmässiga kommunikationsfel*. Kommunikation i samband med en arbetsuppgift kan värderas i förhållande till de krav uppgiften ställer. Exempelvis kan uppgiften kräva att ett personnamn meddelas vid en viss tidpunkt. Ett fel här kan bestå i att det uppgivna namnet inte är korrekt eller att det meddelas vid fel tidpunkt. En kritisk aspekt av denna feltyp är att den inte nödvändigtvis har sin uppkomst i kommunikationen som sådan utan endast förmedlas via kommunikationen. En operatör kan exempelvis kommunicera en felaktig position till en förare. Felet kan ha uppstått p. g. a ett instrumentfel, en felaktig avläsning eller ett kommunikationsfel när en korrekt avläst position skulle meddelas. Endast i det sistnämnda fallet är orsaken att söka i kommunikationen. Det är viktigt att skilja mellan fel som involverar själva kommunikationsprocessen och sådana som har sin uppkomst utanför denna.

Denna distinktion är självfallet väsentlig i studier av samband mellan kommunikationsfel och incidenter/olyckor. Sådana fel utgör uppgiftsmässiga kommunikationsfel. Det bör observeras att varken fel av typen (1) eller (2) nödvändigtvis leder till uppgiftsmässiga kommunikationsfel. Exempelvis kan en aktör avse att meddela "tio ett är klar" men i stället säga "ett hundra ett är klar". Det kommunicerade meddelandet kan innebära både en kommunikationsbrist (uttala



”ett hundra ett” när man avsåg att meddela tio ett) och en avvikelse från föreskriven grammatik (som anger att nummer skall utläsas på det förstnämnda sättet). Om mottagaren av meddelandet trots detta uppfattar båda numren som refererande till samma objekt är det emellertid inte frågan om något uppgiftsmässigt kommunikationsfel (Gibson, Megaw, Young & Lowe, 2006).

Omvänt bör understrykas att om uppgiftsmässiga kommunikationsfel inte involverar kommunikationsbrister eller avvikelser från föreskriven grammatik, kan de heller inte åtgärdas genom förbättringar av kommunikationen som sådan. De kräver att man tar hänsyn till ett större sammanhang. I denna studie faller uppgiftsmässiga kommunikationsfel till stor del utanför analysen eftersom forskarna inte haft tillgång till oberoende data om de arbetsuppgifter den avlyssnade kommunikationen avser.

Andra faktorer som kan underlätta förståelsen av kommunikationsfel är:

- *Återställande (recovery)* . Det är viktigt att förstå processer kring återställande eller korrigering av fel för att kunna utreda deras konsekvenser. Särskilt gäller detta mänsklig kommunikation som lämnar betydande utrymme för återställande, självkorrigering och ömsesidig korrigering (Wickens & Hollands, 1999).
- *Talakt*. Detta hänför sig bland annat till de icke-språkliga aspekterna av ett yttrande som rör de avsedda effekterna på mottagaren (Austin, 1962; Searle, 1969). Det kan handla om kommandon, förslag, fråga, skämt, etc. Paraspråkliga element som intonation, talhastighet och emotionell ton kan här ge väsentliga ledtrådar.
- *Innehåll*. Här avses beskrivningen av vilken typ av information som kommuniceras och vilka arbetsuppgifter som är kopplade till dialogen.

### ***Struktur för analys av samtalen***

Utifrån den teoretiska bakgrunden för effektiv kommunikation som presenterades ovan kommer analysen av säkerhetssamtalen att omfatta följande punkter:

1. *Samarbetsprincipen*; - genomförs säkerhetssamtalen som ett effektivt samarbete mellan de inblandade i kommunikationsprocessen?
2. *Kvantitetsaspekten*; - genomförs kommunikationsprocessen med hänsyn tagen till kvantitetsaspekten?
3. *Relationsaspekten*; - i vilken utsträckning är det som kommuniceras relevant för situationen?
4. *Tydlighetsaspekten*;- i vilken utsträckning försöker de inblandade underlätta förståelsen av budskapen?
5. *Tidsanpassningen*; - kommer informationen rätt i tidsmässigt hänseende?
6. *Intentionen*;- i vilken utsträckning klargörs intentionen eller intentionerna i den kommunikativa processen?
7. *Situationsuppfattningen*; - i vilken utsträckning har sändare och mottagare en gemensam situationsuppfattning?
8. *Fel i kommunikationsprocessen*;- vilka fel uppstår i de olika kommunikationsprocesserna?

Frågeställningarna studerades i en explorativ, översiktlig genomgång. Frågeställning (8) utreddes även i en mer detaljerad analys av ett slumpmässigt urval transkriberade samtal.

## METOD

### *Material*

Inspelade säkerhetssamtal från 7 ledningscentraler under perioden 2006-07-04 till 2006-09-29 genomlyssnades och transkriberades. Det totala antalet transkriberingar var 1422.

Samtal av privat karaktär och samtal genomförda på finska har inte analyserats. Vidare uteslöts samtal där tekniska problem vid inspelningen innebar att väsentliga delar av samtalet saknades.

### *Procedur*

Analysen av samtalen genomfördes i två steg. För att få en överblick av materialet och en allmän uppfattning av samtalens genomförande avlyssnades initialt samtliga samtal. Under denna fas noterades avsnitt av speciellt intresse. Speciellt intressanta för analysen var avvikelser från normala rutiner, exempelvis incidenter och oklarheter av olika slag.

I nästa steg genomfördes detaljerade analyser av 200 slumpmässigt utvalda samtal. Dessa samtal valdes slumpmässigt ut ur det totala antalet samtal ( $N = 1276$ ) och analyserades med avseende på feltyp och språklig nivå.

## RESULTAT

I det första steget genomlyssnades totalt 1422 samtal av två oberoende forskare. Följande resultat, med möjlig betydelse för säkerheten, framkom:

En viktig sida av kommunikationen rör auktoritet och beslutsvägar, d.v.s. vem som bestämmer vad. I det analyserade materialet framkom inga problem med att någon exempelvis struntar i TågX beslut (jag kör ändå, även om jag inte får startillstånd).

Vissa tekniska problem i form av brus och dålig hörbarhet förekommer, men i relativt begränsad omfattning. I samtliga analyserade fall kompenserade de samtalande detta genom att begära repetition. I de fall tveksamheter eller missuppfattningar förekom, korrigerades dessa under samtalet, med något enstaka undantag. Exempel på missuppfattningar var namn på orter med likartade namn (Norrfors – Harrfors, Vaggaryd – Stockaryd), oklarheter vid sifferbenämningar där siffrorna kan vara svåra att diskriminera (40 – 70), verbala tidsangivelser (trekvarter eller kvart) och språkliga skillnader (siffror uttryckta på danska).

I samtliga avlyssnade samtal löste man problemen med missuppfattningar eller oklarheter innan samtalen avslutades.

Vidare noterades att ett antal samtal inte blev besvarade och att ett antal felringningar förekom.

Problem med skärmar hos tågklarare och dito problem att slå växelnummer förekom i några enstaka fall. Vidare framkom problem med att ändra signaler och växlar ur kontroll.

### **Samarbetsprincipen**

Samarbetet mellan den uppringde och den uppringande var i den övervägande delen av samtalen mycket bra. Man lyssnade på varandra utan att avbryta eller prata samtidigt och gav varandra utrymme nog för att klargöra sitt ärende och få svar på aktuella frågor. Samtalen avslutades även på ett entydigt sätt i den övervägande majoriteten av samtalen (exempelvis, ”då vet jag det, tack och hej!”). Det förekom vissa fall där samtalen fick ett för tidigt avslut och där samspelet gav intrycket av att vara forcerat. Det förekom även några enstaka fall av samtidigt prat.

Den ”emotionella tonen” i samtalen var i nära nog samtliga avlyssnade samtal god eller mycket god. Intrycket var att de inblandade i samtalen samspekar effektivt och med vänligt bemötande av varandra (jfr artighetsprincipen ovan). Detta var speciellt märkbart i vissa situationer där det var uppenbart att problem med signaler och tågförseningar på grund av tekniska brister förekom.

### **Kvantitetsprincipen**

Samtalen var oftast mycket korta och effektiva. I de fall längre samtal förekom berörde man situationer där det var nödvändigt att klargöra vissa problem (orsaken till en beläggning, namnet på en signal, spårändringar, avgångstider, vägvisning av Räddningstjänsten, mm).

### **Relationsaspekten**

I majoriteten av samtalen diskuterades enbart uppgifter som bedömdes vara av relevans för genomförande av uppgiften. Det förekom även diskussioner av annan karaktär och med annat innehåll, men vi observerade inga fall då detta föreföll ha en störande effekt på genomförandet av uppgiften.

### **Tydlighetsaspekten**

Vad gäller tydligheten i samtalen och hastigheten i talet noterades vissa individuella skillnader. Vid svar förekom ett antal olika varianter, exempelvis ”Tåg X, ortnamn” och ”ortnamn, tågX” eller enbart ”Tåg X” (utan ortnamn), ”Tkl XXXX (ort) eller enbart Tkl (utan angivelse av ort).

Den uppringande identifierade sig på många olika sätt, exempelvis ”föraren på XXXX (tågnummer)”, eller ”tjenare det är (namn), eller enbart ”hej tåg X”. Även identifikation med hjälp av namn eller befattning (exempelvis tillsyningsman XXXX) förekom.

Talshastigheten kan vara avgörande för möjligheten att kommunicera optimalt och även här genomfördes den övervägande delen av samtalen med en (för en utomstående observatör) väl anpassad tal hastighet. I vissa fall noterade vi en talshastighet (framförallt vid identifikation av mottagaren) där vi inte kunde avgöra (höra) vad den svarande sade. I den övervägande majoriteten av samtalen var det klart uttalat vad som skulle ske efter samtalets avslutande. Exempelvis vem som ska kontakta vem vid en viss tidpunkt (exempelvis, ”kontakta Tåg X klockan 10.15”) eller vid en viss händelse (när tåg XXX har passerat). I något enstaka fall förekom ett något oklarare direktiv (exempelvis, då hörs vi sen) utan beslut om vem som tar kontakt med vem och när detta ska ske.

## **Tidsanpassning**

Tidsanpassningen av samtalen var i majoriteten av samtalen god. I några enstaka fall förekom brister i tidsanpassningen., exempelvis när ett meddelande hade blivit bortglömt eller kom sent.

## **Intentionen**

Intentionen med samtalen (begäran om arbete av olika slag, start av färden, vilket spår man skulle använda, kontroll av växlar) föreföll i samtliga fall fullt godtagbar. Eventuella oklarheter klarades upp under samtalens gång.

## **Situationsuppfattningen**

Situationsuppfattningen var i majoriteten av samtalen mycket god. I några enstaka fall förekom oklarhet beträffande tidpunkt (14.30 eller 15.30). I ett annat fall förekom oklarhet om positionen för en trasig lampa. Oklarheter om destination förekom vid ett tillfälle (sa han Stockaryd?). Oklarhet om en körsträcka förekom men klarades upp under samtalet.

## **Fel i kommunikationsprocessen**

Vid ett tillfälle förekom glömska angående ett vagnuttag. Endast några få märkbara fel i kommunikationsprocessen (missuppfattningar, feltolkningar) förekom men samtliga klarades upp under samtalens gång.

## **Jämförelse med Banverkets kriterier för god samtalsdisciplin**

Citaten nedan är hämtade från BVF.900 (Säo).

### **§ 21. Samtal och meddelanden**

#### **1. Genomförande**

*Samtal i säkerhetstjänst skall vara kortfattade och entydiga. De begrepp som finns i SÄO skall användas.*

**Kommentar:** De avlyssnade samtalen var i majoriteten av alla fall korta och entydiga. Begreppen i SÄO användes mer eller mindre frekvent. Hjälptryck som ”kom” förekom i enstaka fall. Ofta förekom ett mer informellt sätt att avsluta samtal. Istället för att avsluta samtalet med ”slut kom” och ”klart slut” förekom ofta uttryck som ”jättebra, hej” och ”hej”.

*Var och en måste medverka till att inga missförstånd uppstår. Vid tveksamhet är man skyldig att fråga.*

**Kommentar:** I de avlyssnade samtalen medverkade de inblandade i den absoluta majoriteten av samtalen till att eliminera missförstånd. I enstaka fall avslutades samtalet abrupt från tågklararens sida.

*Måste ett muntligt meddelande förmedlas, måste det klargöras för mottagaren vem som är den ursprungliga avsändaren.*

**Kommentar:** I de avlyssnade samtalen förekom inte denna typ av muntliga samtal som förmedlades.

*Man bör i förväg tänka igenom vad man ska säga och vid behov anteckna viktiga punkter. Besvärliga namn och uttryck skall bokstaveras.*

**Kommentar:** Vi noterade ett antal samtal där samtalen föreföll mindre genomtänkta och genomfördes på ett mer eller mindre oplanerat sätt. Detta fick oftast till följd att samtalet blev längre och mer ostrukturerat. Dock kunde vi inte notera några effekter på förståelsen.

*Talar man med någon som kan antas vara dåligt insatt i situationen, måste man särskilt kontrollera att han har förstått.*

**Kommentar:** I den absoluta majoriteten av samtalen genomfördes kontroll av förståelsen och i de fall missuppfattning uppstod korrigerades detta under samtalet. I något enstaka fall var det svårt att avgöra om mottagaren hade full förståelse av samtalet (sa han XXX till dig?).

## 2. Benämning

*Tåg skall benämnas med sitt nummer.*

**Kommentar:** I vissa enstaka fall förekom avvikelser från denna regel. Avvikelse av formen att man endast angav vilket tåg som anropade tåg X förekom (Hässleholms tåget, tåget till Alvesta). I majoriteten av samtalen angavs tågets nummer.

*Färder och arbeten etc. Vut, A-fordonsfärd, A-arbete, C-arbete, E-arbete, L-arbet, S-arbete, linjedisposition och stationsdisposition benämns och identifieras.*

Kommentar: Identifiering vid de olika typerna av arbeten gjordes genomgående på ett noggrant sätt.

## Telefon och radiosamtal

### 3. Inledning

*Samtal inleds med att parterna anger sin funktion i säkerhetstjänst. Exvis "Föraren tåg 4236", "tsm A-arbetet Abisko, Björkliden, drifradio 421"*

*Ltkl svarar med "tåg X (stationens namn)"*

**Kommentar:** Här förekom relativt stor variation i hur Ltkl svarade. Uttryck som "tåg X" förekom, eller "stationens namn tåg".. Vidare "tkl namn på den svarande" och "fjärren ortsnamn".

### Resultat från den detaljerade felanalysen

200 slumpmässigt valda samtal analyserades utifrån förekomst av uppenbara fel i kommunikationen. Två typer av fel klassificerades:

- Uppenbara avvikelser från SÄO s anvisningar.
- Språkliga *kommunikationsbrister* i form av exempelvis felsägningar (semantisk nivå), illa strukturerade meddelanden som orsakar missförstånd (syntaktisk nivå) eller avbrytande av motpartens tal (pragmatisk nivå). Fel på den fonemiska nivån har ej analyserats på grund av ojämn kvalitet i ljudupptagningarna.

Tabell 1. Frekvens feltyper kommunikation. (N=200).

Språklig nivå	Kommunikations brist	Kommentar	Avvikelse	Kommentar
Syntaktisk				
Semantisk	3	Klockslag (korrigeras), Nummer växel/dvärgsignal (korrigeras). Repetition bokstavering.	1	Skämtsam identifiering
Pragmatisk	2	Avslutar innan motparten talat klart.	11	Ingen identifiering vid samtals inledning

Av tabellen framgår att den vanligaste avvikelsen var att man försummade att identifiera sig vid samtals inledning. Kriteriet för avvikelse här är att man varken angett namn, position eller funktion. Inga fel på den syntaktiska nivån kunde noteras, vilket förklaras av att brister i språklig struktur kompenseras av samarbete i dialogen.

## DISKUSSION

Avlyssningarna av samtalen och den detaljerade genomgången av transkriptionerna ger vid handen att frekvensen av språkligt relaterade kommunikationsfel är låg. Någon absolut kvantifiering i form av angivande av sannolikhet för de olika feltyperna kan dock inte göras eftersom det hade krävt exakta uppgifter om det totala antalet möjliga tillfällen att begå en viss typ av fel ("opportunities for error"). Mer relevant är att betrakta det inbördes förhållandet mellan de observerade kommunikationsfelen. Man kan då konstatera att den enda framträdande avvikelsen som noterades gällde ofullständig och inkonsekvent identifiering vid samtals inledning. Det är dock svårt att bedöma vilken betydelse detta har för parternas situationsuppfattning och därmed för säkerheten.

Ett rimligt antagande är att egenskaperna i den uppgift som ska lösas påverkar kommunikationsprocessen. Uppgifter som återkommer regelbundet, har likartad struktur och är välkänd för de inblandade (exempelvis vagnuttagning startanmälan, mm) kan underlättas om de genomförs på ett standardiserat sätt. Standardiseringen kan gälla de uttryck som används och strukturen i samtalen (intention, etc.). Detta bidrar sannolikt till att minimera missförstånd av olika slag.

Uppgifter som inte standardiserats, uppträder mindre frekvent eller innebär krav på snabba åtgärder kan däremot sannolikt genomföras effektivare med en något friare struktur. Alltför hårda krav på strukturen av kommunikationen kan här motverka flexibiliteten i kommunikationsprocessen.

En viktig begränsning i alla studier av denna typ, där man enbart har tillgång till inspelningar av samtal mellan olika parter, är att man studerar ett verbalt beteende utan kontext. När operatörerna genomförde de inspelade säkerhetssamtalen gjorde de detta i en verklig situation, med information från olika håll. Den enda information som finns tillgänglig är ljudet av deras röster och man saknar helt det sammanhang i vilket samtalen genomfördes.

En annan del av sammanhanget som vi omöjligen kan ha kännedom om är hur väl de olika personerna som kommunicerar känner varandra. Av vissa samtal att döma är personerna allt från väl till ytligt bekanta med varandra.

En annan begränsning gäller urvalet av de samtal som studerats. Om man betraktar alla dokumenterade säkerhetssamtal som den domän till vilken vi vill generalisera våra resultat så bör ett stickprov ur denna domän tas slumpmässigt. Slumpmässigheten i ett sådant stickprov skulle göra det möjligt att med viss säkerhet generalisera resultaten från stickprovet till förhållandena i domänen.

I denna undersökning har vi inte haft tillgång till ett slumpmässigt draget stickprov och detta innebär att vi inte säkert vet om de förhållanden vi har sett här är representativa för säkerhetssamtal som genomförs i Sverige. Som ett exempel kan nämnas att i en av de största regionerna (Stockholm) hade vi endast tillgång till ett mycket begränsat antal säkerhetssamtal. Från exempelvis Ånge, Boden och Malmö hade vi tillgång till betydligt fler samtal. Säkerhetssamtalen från Malmö var i klar majoritet och översteg med råge två timmars inspelning.

## **Tågledning som dynamisk styruppgift**

Banverket har två viktiga krav på sin verksamhet. Det handlar om att garantera att produktionen genomförs så effektivt som möjligt och samtidigt minimera risken för incidenter och olyckor. Styrningen av trafiken på järnvägsnätet kan liknas vid en dynamisk kontrolluppgift, vilket innebär att man måste fatta en serie av varandra beroende beslut, där förloppet som styrs ständigt skiftar karaktär. Dessutom finns viss osäkerhet i systemet då olika typer av driftsstörningar (kollisioner, problem med infrastrukturen, tekniska problem, mm) kan uppträda under styrningen

Utifrån trafikledarens perspektiv är det rimligt att anta att ett framgångsrikt arbete kräver fullgod information när det gäller:

1. Positionen hos fordon och personal och eventuellt andra människor.
2. Riktning och hastighet hos fordon och personal och eventuellt andra människor
3. Intentionen hos fordon, personal
4. Avvikelser (störningar) av olika slag, planerade såväl som oplanerade

Avvikelser från korrekta förhållanden på dessa punkter kan betraktas som kritiska för säkerheten. Vi har alltså fokuserat analysen på om position, riktning, intention och störningar anges på rätt sätt. Vad vi däremot inte har kunnat göra är att avgöra hur väl dessa angivelser överensstämde med verkliga förhållanden (kvalitetsaspekten i kommunikationen). En sådan analys hade krävt tillgång till dokumentation om fordons position vid de aktuella tillfällena.

Position hos fordon på spåret, deras riktning, hastighet och slutliga destination (intention) måste som nämnts vara känt med hög utsträckning av säkerhet för att undvika incidenter eller olyckor. Motsvarande gäller naturligtvis för förändringar och störningar av dessa parametrar.

Exempelvis. A – arbete på spår X. Trafikledaren måste ha korrekta angivelser av sträckan på vilken arbetet sker. Markeras den så att Tåg x ser den?

Information om sådana förhållanden kan förmedlas av de inblandade operatörerna, vilket ställer höga krav på koordination och kommunikation. Koordineringen och kommunikationen skulle kunna förbättras genom olika typer av beslutsstödssystem. Några exempel på tekniska lösningar som skulle kunna underlätta kommunikationen och därmed förbättra säkerheten:

- Intentionen kan förmedlas via handdator och skickas till Tåg X. Motsvarande gäller rapporter om störningar av olika slag, t ex avvikelser i hastighet.
- Presentation av framtida trafikmönster via prediktiva displayer.
- Olika typer av varningssystem (om utvecklingen fortsätter så kommer detta att inträffa).
- Informationen skulle kunna integreras och visas grafiskt för tkl. Givet att tågledning ställer krav på spatial (rumslig) förmåga är det rimligt att i första hand söka grafiska gränssnittslösningar.

### **Fortsatt forskning med bäring på säkerheten**

Som nämntes ovan kan samtalen i denna studie inte betraktas som ett statistiskt representativt urval. För att säkra generaliserbarheten krävs en genomgång av ett slumpmässigt urval av samtliga dokumenterade säkerhetssamtal.

I studien analyserades en blandning av säkerhetssamtal. Detta innebär bland annat att vi analyserade en mängd samtal av rutinkaraktär och även ett antal samtal som innebar någon form av problemlösning. En intressant uppföljning av denna studie kunde vara att genomföra deltagande observationer av arbetet inom tågledningscentraler och särskilt studera den kommunikation som involverar problemlösning och därmed ställer högre krav på koordinationen. Tidigare forskning har visat att särskilt uppgifter av typen A-arbeten är kritiska för koordineringen och därmed för säkerheten (Murphy, 2001; Gibson m. fl. 2005).

I samband med projektet besöktes tågledningscentralen i Boden. Vi kunde där konstatera att det finns stort utrymme för förbättringar av gränssnitten. Bland annat var färgval och kontraster på displayer undermåliga. Detta tyder på att en kognitionsergonomisk genomgång av gränssnittslösningar på centralerna kan vara motiverad.

Ett mer långsiktigt forskningsprojekt kan gälla möjligheterna att bygga upp en simulator för avvikelshantering i tågledning. Lyckosam simulering kräver att de mest belastande momenten i arbetsuppgifterna representeras. Detta ställer i sin tur krav på grundliga uppgiftsanalyser av tågledarnas arbete.



## REFERENSER

- Austin, J.L. (1962). *How to Do Thing With Words*. New York: Oxford University Press.
- Brown , P. & Levinson, S. (1987). *Politeness: Some Universals in Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibson, W. H., Megaw, E. D., Young, M. S., & Lowe. E. (2006). A taxonomy of human communication errors and application to railway track maintenance. *Cogn Tech Work 8*: 57–66.
- Grice, H.P. (1967). Logic and conversation. In P. Cole & J.L. Morgan (Eds). *Studies in syntax (Vol. III)*. New York: Seminar Press.
- Hampton, J. (1987). Principles from the Psychology of Language. In M. Gardiner & B. Christie (Eds). *Applying Cognitive Psychology to User Interface Design*. New York: J. Wiley & Sons. 189–216.
- Humphrey-Jones, C. (1987). The structure of misunderstandings. In R. G. Reilly (Ed). *Communication failure investigations in dialogue and discourse*. Elsevier: Amsterdam, 25–33.
- Klein, G. (2001). *Sources of power*. Cambridge: MIT Press.
- Leech, G. (1983). *Principles of Pragmatics*. London: Longman.
- Morrow, D., Chang, D., Wickens, C., Rantanen, E., & Raquel, L. (2005). Designing external aids that support older pilot performance. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 49<sup>th</sup> Annual Meeing*. (Electronic version).186–189.
- Murphy, P. (2001). The role of communications in accidents and incidents during rail possessions. In D. Harris (Ed). *Engineering psychology and cognitive ergonomics*. Volume five. Aerospace and transportation systems. Ashgate: Aldershot. 447–454.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate: Aldershot.
- Searle, J. (1969). *Speech Acts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sperber, D. & Wilson, D. (1986). *Relevance: Communication and Cognition*. Oxford: Blackwell.
- Wickens, C.D. & Hollands, J. (1999). *Engineering Psychology and Human Performance*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.