

Trafiksäkerhetsforskning med människan i centrum

Kåre Rumar

Huvudbudskapet i denna artikel är att vägtrafiken är ett system – ett samspel mellan komponenterna människa – fordon – vägmiljö och samhälle. Man får inte betrakta komponenterna isolerat. Det är samspelen dem emellan – systemfunktionen – som bör vara föremål för vår forskning. Den dimensionerande faktorn i detta samspel är ofta människan med sina nedärvda begränsningar.

I artikeln berörs huvudsakligen möjligheterna att förebygga olyckor (precrash-fasen). Människan är den svaga länken även då det gäller skadeeffekterna (crash-fasen) och möjligheterna att laga skador (post-crash-fasen). Även i dessa avseenden kan forskningen bidra till minskat lidande, minskade sociala och ekonomiska effekter av trafikolyckor.

Kåre Rumar gjorde sin doktorsavhandling på siktbevis i mörkertrafik i Uppsala 1969. Han var bitr professor i psykologi fram till 1976 då han blev forskningschef vid Statens väg- och trafikinstitut i Linköping.

Forskningens syfte och bakgrund

Trafiksäkerhetsforskningens syfte är självklart att ta fram kunskap som gör det möjligt att höja trafiksäkerheten. Denna målsättning kan omformuleras ungefär på följande sätt: Forskningens uppgift är att förklara varför det sker olyckor i vägtrafik. För det är först när vi förstår orsakssammanhangen som vi på ett insiktsfullt sätt kan förebygga olyckor och reducera deras effekter. För att kunna diskutera och analysera dessa problem måste vi gå bakåt i tiden.

Människan har alltid behövt transporter – för att skaffa mat, för att frakta mat, andra produkter och

människor. Så har det varit i årmiljoner. Men transporternas betydelse har successivt ökat. Vägtransportarbete utgör idag ca 15 % av Sveriges BNP!

De tidiga människorna rörde sig sakta, i naturliga miljöer och i dagsljus. Enligt de urvalslagar, som Darwin var den förste att formulera, utvecklades människan liksom alla andra raser att anpassa sig till omständigheterna. Endast de som lyckades därmed överlevde. Vi fick en människa vars egenskaper var anpassade till de betingelser under vilka hon då levde – låg fart, goda ljusförhållanden, enkla naturliga signaler. Naturen skötte själv forsknings- och utvecklingsarbetet!

Forskningsproblemen härstammar i stort sett från samma tid som motorfordonen. I trafikens barndom var de primära problemen av teknisk karaktär. Det gällde att få fordonen att gå någorlunda tillförlitligt, det gällde att få vägar byggda genom obanad terräng och det gällde att få dem att hålla. Det var därför naturligt att såväl administrativa myndigheter som forskning byggdes upp kring de nämnda problemen. I Sverige kan detta exemplifieras med statens vägverk respektive statens väg- och trafikinstitut – båda helt inriktade på vägproblem: Vägbyggnad, vägunderhåll respektive vägforskning. Fordonsutvecklingen sköttes vad gäller tekniska konstruktionslösningar och driftproblem av bilindustrin.

Utvecklingen har också varit mycket kraftig då det gäller fordon och vägmiljö men människan bakom ratten är fortfarande den gamla stenåldersmänniskan med alla hennes nedärvda begränsningar vad

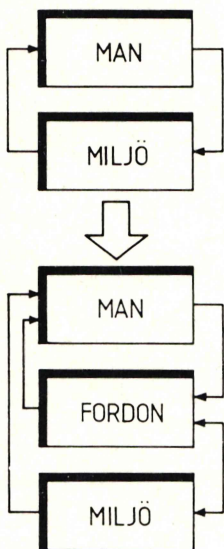
.....
I trafikens barndom var de primära problemen av teknisk karaktär.
.....

Samtidigt som människan avlastats muskulärt har belastningen ökat mentalt.

gäller informationsbearbetning, reaktionsmönster, förmåga att klara kraftiga retardationer och svåra miljöbetingelser etc. Allteftersom tekniken, då det gäller vägar och fordon, utvecklades och förbättrades blev det allt klarare att den svaga länken i systemet inte längre var tekniken utan människan.

I figur 1 har ett försök gjorts att illustrera hur motorfordonen förändrat det tidigare enkla människa-miljösystemet till ett människa-fordon-miljösystem.

Figur 1. Illustration av hur transportsystemet utvecklats i ett historiskt perspektiv. Maskinen fordonet har tagit över det fysiska arbetet, avlastat människan muskulärt men samtidigt ökat den mentala belastningen.



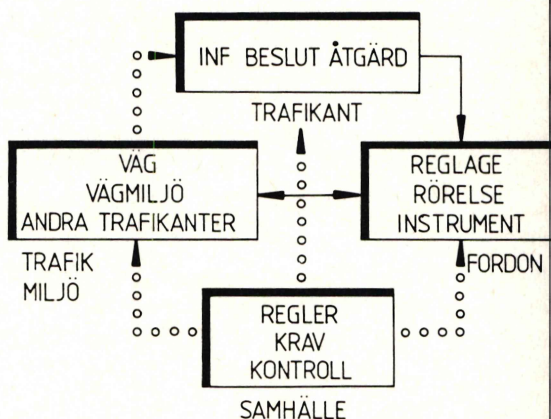
Motorfordonen har tagit över det muskulära arbetet på ett förnämligt sätt. Vi kan transportera stora mängder gods och människor långa sträckor på kort tid. Men samtidigt som människan på detta sätt avlastats muskulärt har belastningen ökat mentalt – tex vad gäller uppmärksamhet i dagens komplexa snabbt växlande trafiksituation. Dessutom har fordonet avskärmat människan från miljön. Vi befinner oss inte längre i direktkontakt med omgivning-

en. Våra möjligheter till återkoppling är begränsade.

Vägsystemet

Det system som på detta sätt utvecklats är schematiskt åskådligt i figur 2.

Figur 2. Människa-maskin-miljö-systemets principiella funktion i vägtrafik. De ringade pilarna indikerar flöde av information eller uppmärksamhet. De heldragna pilarna visar fysisk aktivitet.



För att kunna handla i den ständigt föränderliga trafiksituationen måste människan få svar på en ständig serie frågor – hon måste reducera sin osäkerhet. Reduktion av osäkerhet är en enkel men användbar definition på information. Hon inhämtar information via sina sinnesorgan (främst synen) om vägförhållanden (linjeföring, bredd, yta, signaler, vägmärken), om trafiksituationen (främst förekomst och rörelse hos och signaler från andra trafikanter), om sitt eget fordon (fart, placering, krängning, motor etc). Dessa information behandlas av centrala nervsystemet (hjärnan) som gör bedömningar, förutsägelser och fattar beslut. Dessa beslut utförs av olika muskler. Vi tittar till höger, vi styr till vänster, vi gasar, vi bromsar etc. Dessa handlingar leder i sin-

Reduktion av osäkerhet är användbar definition på information.

ur i nästa ögonblick till förändrad information, processen börjar om osv.

Samhället försöker kontrollera att trafikanter, ordon, vägmiljö uppfyller vissa minimikrav genom respektive körkortskrav, körkortsprov, fordonskrav, fordonskontroll, vägnormer och riktlinjer för trafikmiljön.

Detta är det system som forskningen arbetar med och vars funktion forskningen försöker förklara. Mot bakgrund av vad som sagts i det inledande avsnittet är det ganska naturligt att karakterisera denna forskning som havande människan i centrum.

Liksom man insett i andra människa-maskin system än vägtrafiken – tex industri, försvar, flyg – måste man för att få god systemfunktion bygga tekniken med utgångspunkt från människan och hennes begränsningar. I trafiksammanhang betyder detta att människans sätt att se, höra, känna, tänka, fatta beslut, reagera, röra sig etc bör utgöra utgångspunkt vid konstruktion av tex väggeometri, vägmarkeringar, skyltsystem, signalsystem, regelsystem, fordonssystem och fordonskomponenter. Det är upplevelsen av fordonet, vägsystemet och andra trafikanter som bestämmer människans reaktioner inte systemets fysiska egenskaper – även om det rimligtvis finns starkare eller svagare samband dem emellan. Preciseringsen av hur fordon, väg och trafiksystemet bör byggas (rekommendationer eller normer) måste ju ges i fysiska termer. Men människan måste vara systemets dimensionerande faktor.

Trafikolyckor

På kretsloppet i detta system inte fungerar bra, får vi tillbud, olyckor, sänkt kapacitet, dålig miljö. Det visar sig att i moderna människa-maskin-miljö-system – och därvid utgör trafiken inget undantag – är människans felhandlingar dominerande medan det tekniska systemets felfunktion är relativt liten. Det är rimligt att tänka sig att de båda felfunktionerna är relativt oberoende av varandra – risken att föraren skall göra ett misstag är oberoende av risken att bilen skall få ett fel. Felfunktionen för det tekniska systemet har således successivt krympt nedan människans felfunktion, beroende på allt mer komplicerade uppgifter, snarast ökat. Männis-

Olyckor beror på sammanbrott i systemsamspel.

skan har inte blivit sämre, snarare tvärtom, men uppgifterna har blivit svårare.

I flera haveriundersökningar från USA, England och Sverige har man kunnat konstatera att den mänskliga faktorns roll då det gäller uppkomst av trafikolyckor är helt dominant. Ofta anger man ungefär följande siffervärden då det gäller huvudorsak till olyckorna

- mänskliga faktorn 60–90 %
- vägmiljön 10–30 %
- fordonsfaktorer 5–10 %.

Länge ansåg man att olyckor beror på mer eller mindre medfödda skillnader mellan människor. Numera är man rätt överens om att man oftast inte kan utpeka en av systemkomponenterna (människa – bil – väg) utan att olyckor beror på sammanbrott i systemsamspelen mellan dessa tre komponenter. En av forskningens huvuduppgifter är att utreda och förklara systemsamspelen mellan dessa tre komponenter.

Motåtgärder

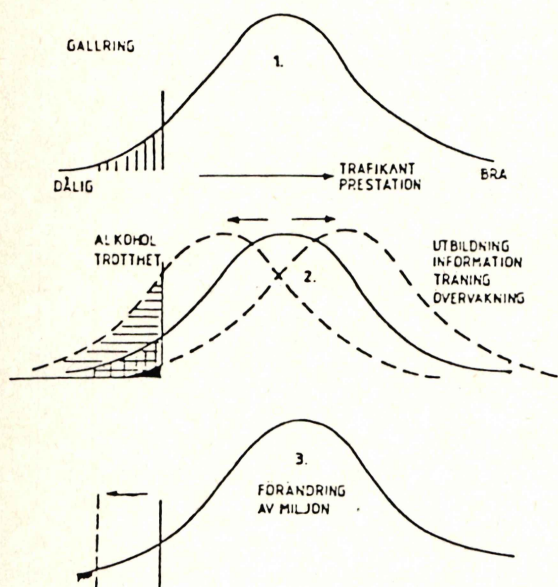
Om vi utgår från att vi har anledning förbättra systemfunktionen och att det är den mänskliga faktorn vi vill åt har vi i princip tre möjligheter

- gallra bort "dåliga" trafikanter
- förbättra trafikanters beteende genom utbildning, träning, information, övervakning etc
- förändra miljön så att den bättre passar trafikanterna.

Dessa tre principer är schematiskt åskådliggjorda i figur 3.

Den första metoden att förbättra systemfunktionen – gallring av trafikanter – betyder alltså att vi, så gott vi kan, skall eliminera de trafikanter, som ej klarar de uppgifter trafiken ställer på dem. Vi skall precisera de prestationer som skall mätas, hur de skall mätas och var gallringsgränsen skall ligga. Metoden har använts länge och successivt förfinats. Men det finns fortfarande många forskningsuppgifter, så tex har vi fortfarande inte något bra prov för trafiksyn som är så grundläggande.

Figur 3. Schematisk beskrivning över de tre åtgärder vi disponerar för att förbättra trafiksäkerheten. Fördelningen representerar tex tänkbara bilförare. Genom att gallra bort de sämsta (1), genom att påverka förarna via tex utbildning (2) eller genom att förändra miljön, göra det lättare att köra (3) kan vi förbättra trafiksäkerheten.



Den andra metoden att förbättra systemfunktionen – trafikantpåverkan – innebär att vi med olika medel skall försöka förbättra trafikanternas prestationer och beteenden. I figurens termer betyder detta att vi skall försöka flytta upp fördelningen. Därigenom förbättras prestationerna generellt och det blir ett mindre antal som hamnar under gallringsgränsen. Även denna metod har lång historia. Men tom i grundskolan diskuteras olika utbildningsmetoder och utbildning för trafik är inte mindre komplicerad – det finns många väsentliga forskningsuppgifter. Skall vi tex införa obligatorisk träning av kritiska situationer och hur skall i så fall sådan utbildning drivas?

Fördelningen kan emellertid också på ett icke önskvärt sätt förskjutas nedåt – prestationerna kan försämrans. En känd orsak till en sådan försämring är alkohol. Andra kemiska orsaker är droger och mediciner (speciellt tillsammans med alkohol) och vissa gaser och luftföroreningar. Men även fysiska betingelser såsom vibrationer, buller, infraljud, höga och låga temperaturer, dålig arbetsställning,

illa utformade instrument och reglage etc kan negativt påverka förarens prestationer. Man måste ständigt hålla ett öga på denna typ av negativ påverkan då den annars helt eller delvis kan neutralisera positiva åtgärder. Vår kunskap inom detta område är idag mycket begränsad. Mest vet vi om alkohol. Men även vad gäller alkohol har vi stora kunskapsbrister.

Den tredje metoden att förbättra systemfunktionen slutligen – miljöförändring – innebär att vi på olika sätt skall söka anpassa miljön till människans egenskaper, krav och karakteristik. Vi skall göra det lättare att gå, att cykla, att framföra motorfordon i trafiken. Miljö och omgivning används här i en bred betydelse. Naturligtvis innefattas därvid själva vägmiljön och fordonsmiljön men även mer abstrakta miljöer såsom regler och förordningar. Detta område är enligt min mening det stora bristområdet vad gäller forskning. Vår kunskap om hur olika fysiska variabler påverkar trafikanters upplevelser och prestationer är rudimentär. I stället för att arbeta med enkel naturlig information i vägmiljön sätter vi upp stora svårförståeliga plåtskyltar eller blinkande olikfärgade lampor som vi kallar för vägmärken och trafiksignaler. Det är ett bevis så gott som något på vårt misslyckande. Forskningsuppgifterna är oändliga.

Forskningsmetoder

Vi behöver för det första bygga upp ett nationellt (eller åtminstone regionalt) diagnos- och effektmätningssystem av statistisk karaktär. För närvarande har vi inga bättre grunddata än olyckor. Men det bör gå att bättre än vad idag sker utnyttja och samköra olika informationskällor (tex olyckor från polis, försäkringsbolag, sjukhus; persondata och resvanor från speciella undersökningar; väg- och trafikkaraktistik från olika vägverks- och kommunala källor; fordonskaraktistik från Svensk Bilprovning och verkstäder etc).

Vi behöver bygga upp ett nationellt diagnos- och effektmätningssystem av statistisk karaktär.

.....
Vi saknar idag lämplig metodik för att beskri-
va lokala trafiksäkerhetssituationer.
.....

Men det räcker inte med denna typ av regionala eller nationella data för att veta vad som skall göras lokalt – är ortens ökända korsning eller "dödens väg" verkligen olycksbelastade. För att beskriva lokala trafiksäkerhetssituationer saknar vi idag lämplig metodik. Detta problem är i sig en angelägen forskningsuppgift. Men statistisk systeminformation av ovan angiven typ ger oss sällan information om de orsakssammanhang som leder och lett fram till en trafikolycka. För att nå denna kunskap måste vi experimentera med trafiksystemet – hålla flertalet variabler under kontroll och se vad som händer när vi förändrar en eller några av dem.

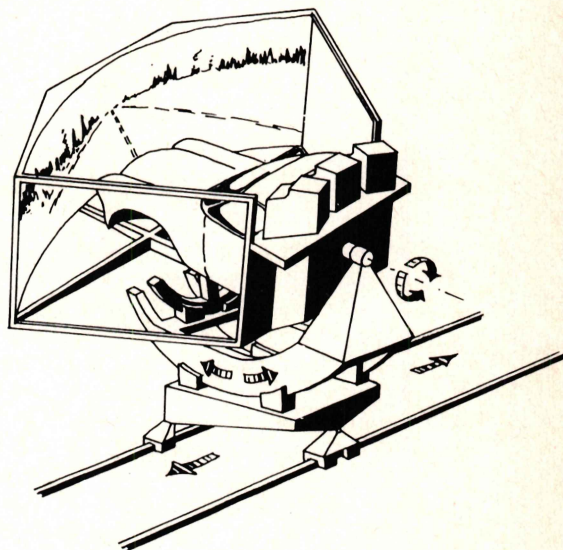
Sådana experiment kan i princip ske på fyra olika sätt

- i verklig trafik
- i provbaneförsök
- i laborativt simulerade situationer
- genom matematisk simulering.

När vi rör oss nedåt i denna dimension minskar realism, validitet, kostnader, tid medan precisionen – reliabiliteten ökar. Oftast arbetar man med någon av de två mellersta alternativen. Med modern förbättrad teknologi har simulatorer blivit alltmer tilltalande. Vi kan i en körsimulator fritt exponera trafikanter för väg-, fordon- och trafiksituationer som är möjliga att matematiskt beskriva medan människan som vi ännu ej tillfredsställande kan be-

skriva matematiskt kan reagera reellt på de olika situationerna. Vid statens väg- och trafikinstitut (VTI) i Linköping har världens för närvarande mest avancerade körsimulator just färdigställts (se figur 4).

Figur 4. Principskiss av körsimulator vid VTI, Linköping.



Slutord

Redan de gamla grekerna hävdade att människan är alltings mått. Detta påstående är icke mindre aktuellt idag. Om vår trafik är osäker har vi ej tagit tillräcklig hänsyn till människans begränsningar. För att bättre kunna göra det behöver vi bättre kunskaper = mer forskning.