

**Kör- och krockdynamik i Abiskorondellen 2008-08-21**

Avsett att företes inför Göta hovrätt angående överklagad dom  
meddelad 2008-10-13 av Linköpings tingsrätt i mål nr B 3152-08



Länk till CV finns i slutet av utlåtandet.

## 1 Bakgrund

För att utnyttja min nästan 40-åriga yrkeserfarenhet som olycksfallsforskare och skadeutredare inom arbetarskydd, flyg- och trafiksektorerna yttrar jag mig här om flera aspekter än de rent fordonstekniska.

### 1.1 Kollisionen och dess efterspel

Kollisionen 21 augusti 2008 i Linköpings s.k. Abiskorondell och dess rättsliga efterspel har fått stor uppmärksamhet i tidningen Östgötacorrespondenten, se [www.corren.se](http://www.corren.se). Där upptäckte jag några märkliga detaljer - speciellt i artiklarna om Polisens rekonstruktion 3 september. Som åskådare följde jag därför den andra och tredje dagens huvudförhandling i Linköpings tingsrätt (men inte den första dagens).

Med förvåning konstaterade jag att själva trafikhändelsen fick förhållandevis litet utrymme i förhandlingen. Det mesta kretsade omkring relationen mellan de båda förarnas familjer och vänner. Förhören om krocken med de sakkunniga innehöll flera uttalanden, som lätt kan missförstås av lekmän och som i några fall var direkt felaktiga.

Mitt subjektiva intryck var ändå att Volvoföraren (*AaB* i fortsättningen) föreföll skyldig till att med avsikt ha kört på Forden, där hans dotters (*RaB*) f.d. sambo (*TL*) satt bakom ratten. Sakligt grundade jag det på att Volvon enligt Polisen hade en körriktning ut mot rondellens periferi, som *AaB* inte förklarade.

När jag sedan på uppdrag av advokat Bengt Ivarsson (*BI*) tog del av den bakomliggande dokumentationen insåg jag att utredningen från Vägverket Konsult (*VVK*) innehöll så flagranta fel och förbiseenden att Volvons krockfart kraftigt hade överskattats. Visserligen innebar förbiseendena att även krockpositionen och bilarnas körriktningar enligt *VVK*-rapporten torde avvika från verkligheten. Men jag hade ändå svårt att tro på *AaB*s oskuld och att hitta en förklaring till däckspårens riktning.

### 1.2 Hypoteser om händelseförloppet med min reservation i skuldfrågan

Efter samtal med *AaB* i Norrköpingshäktet insåg jag att krocken kan ha varit oavsiktlig och fann en tänkbar förklaring till Volvons körriktning. Genom kartläggning av tidsförloppen och egna körtester i rondellen (28/11 med vindrutemonterad videokamera) förstärktes detta intryck. En hypotes följer.

- AaB* kör in i rondellen från Bergsvägen. Han avser svänga av till Götgatan och busshållplatsen där för att ge pengar till sin dotter (*RaB*), som väntar på buss 19 och tilltalas av *TL* i Forden, som står med fronten riktad mot rondellen.
- När *RaB* ser sin pappas Volvo lämnar hon *TL* i Forden och går rakt upp mot rondellen.
- TL* börjar köra mot rondellen i syfte att fortsätta åt vänster mot Västra vägen. Han känner kanske igen *AaB*s Volvo och tror att han ska köra ned till sin dotter på Götgatan. Volvons körriktning och eventuellt blinkers förstärker det intrycket.
- AaB* upptäcker att hans dotter är på väg till rondellen och ändrar sig. Nu avser han att stanna vid refugen i rondellens utkant. Han slår av höger blinkers, styr mot refugen och tecknar kanske åt dottern att komma dit.
- TL* är nu ute i rondellen och upptäcker för sent att Volvon inte svängde av mot Götgatan.

Problemet med denna hypotes är att *AaB* vidhåller att han inte skulle stanna vid refugen i rondellens ytterkant. Han säger att han trots sin brådska skulle fortsätta till busshållplatsen längre bort på Bergsvägen och där invänta sin dotter. *AaB* är professionell bussförare och menar att han inte kör så som jag antog i moment d) ovan.

Innan *AaB* fick klart för sig att han var misstänkt för avsiktlig påkörning kan han därför ha hittat på denna förklaring till sitt ovanliga körsätt, som torde strida mot trafikreglerna. Hans busskörkort och familjens försörjning var förmodligen det första han tänkte på när Polisen började förhöra honom.

Jag måste ändå reservera mig för att *AaB* mycket snabbt och ogenomtänkt (se kap 3.2) kan ha styrt ut mot Forden i avsikt att 'märka' *TL*. Men en sådan slutsats borde inte dras utan att man undersökt ordentligt vilka krockpositioner och körriktningar som kan ge de spår och skador som faktiskt har uppkommit. Där bör även ingå möjligheten att *AaB* försökt väja *bakom* Forden. (Så har jag själv lyckats undvika att köra på bilister, som missförstått min körriktning i rondell. En av incidenterna finns på video med digital sekund- och G-talsvisare i bild.)

Den nämnda undersökningen av olika alternativ skulle kunna göras med datorprogram, som beaktar de komplexa samspelet mellan relevanta parametrar och variabler. Men det kräver kompletterande mätningar och många simuleringar - på en mycket högre ambitionsnivå än i *VVK*s rapport.

## 2 Kör- och krockdynamik i domstol. Exempel på problem.

### 2.1 Motsatt fartbedömning i Huddinge tingsrätt och Svea hovrätt

Vid ett enskilt åtal i Svea hovrätt vittnade jag som sakkunnig för målsägaren och hans advokat, som drev åtalet. För mig som trafikskadautredare har bedömningsgrunderna i målet påtagliga likheter med dem som avser själva krocken i Abiskorondellen. Slutsatserna i hovrättsdomen blev dock motsatta jämfört med i Linköpings tingsrätt. Jag beskriver därför målet i korthet.

Målsägaren (MV) skuldbelades av sina grekiska släktingar för att tingsrätten ansåg att han hade orsakat sin väns död, när han körde ut i en korsning med väjningsplikt och hans Renault blev påkörd i sidan av en rattfull opelförare. MV ville frias från skuld, men den offentlige åklagaren vägrade överklaga tingsrättsdomen (Huddinge 2006-09-25, B3799-04). Där fälldes opelföraren för rattfylleri men friades från grov vårdslöshet i trafik. MV anlätade därför advokat för att överklaga och driva ett enskilt åtal i Svea hovrätt.

I den skymda korsningen var fartgränsen 50 km/h och MV ansåg att Opel framförts så mycket fortare att det inte gick att hinna över innan Opel hade passerat hela siktsträckan. Utifrån enkel spårgeometri och beräkningar med impulslagen stödde jag åtalet med ett tekniskt detaljerat utlåtande, som kunde kontrolleras av kompetenta personer. Hovrätten valde emellertid att tro på samme ingenjör som vittnat i tingsrätten på Polisens uppdrag. Han fick hovrätten att i domen referera till impulslagen på ett sätt som avslöjar hans inkompetens.

Detta överensstämmer med tingsrättens tro på Polisens utredare i Abiskomålet, se kap 3.2 nedan. Däremot dömde hovrätten tvärtom genom att lägga skulden på föraren med väjningsplikt (MV) och vända på tolkningen av skadorna till en lägre fart för den påkörande Opel jämfört med Volvon i Abiskokrocken:

Mot Dennis ... [Opelns förare] och vittnet ... [opelpassageraren] i domstolen lämnade uppgifter om hastigheten och den bedömning Jan Wenäll [statsanställd ingenjör utan adekvat utbildning] gjort angående densamma mot bakgrund av fordonens deformationsskador, är det inte styrkt att Dennis ... framfört sin bil i en väsentligt högre hastighet än 50 km/tim." (Dom 2007-12-17 i mål B8168-06, sid 5. Svea hovrätt)

Även om påkörningsfarten varit densamma i båda krockarna borde Forden ha deformerats betydligt mer än Renaulten, eftersom Opel och Renaulten var ungefär lika tunga medan Volvons tjänstevikt (1710 kg) var 37% större än Fordens (1250 kg). Detta gäller speciellt med hänsyn till att Forden träffades där den är som vekast till skillnad från Renaulten. Se Figur 1.



**Figur 1** Deformationer av kollision mellan ungefär lika tunga bilar. Opel (fotot till höger) körde nästan vinkelrätt in i sidan på en styvare del av Renaulten (vänster). Hovrätten ansåg att Opelns fart inte var väsentligt högre än 50 km/h.

### 2.2 Sakkunnigas kompetens, resurser och samrådsmöjlighet

Den person som Vägverket (VVK) ålade att genomföra sakkunniguppdraget åt Polis och Åklagare i Abiskofallet har studerat och tenterat i mina kurser vid Linköpings universitet (*LiU*) för några år sedan. För honom (*MR*) har jag varit handledare och examinator såväl i här relevanta kurser som i hans examensarbete. Då har vi enligt min bedömning haft många fruktbara diskussioner och vi har gemensamt kunnat reda ut missförstånd, som uppstår för nästan alla studenter under utbildningen. Min uppfattning om MR är mycket positiv och jag är övertygad om han inte vill släppa ifrån sig felaktigheter som kan bidra till att döma en eventuellt oskyldig person.

Den 1 oktober innan han skulle framträda i tingsrätten ringde MR mig och gav intrycket att han inte hade någon kvalificerad samtalspartner att bolla sin analys emot. Vid universitetet och i vetenskaplig

verksamhet är det en självklarhet att pröva sitt resonemang mot kolleger med relevant kompetens - innan man offentliggör några nya slutsatser.

Så hade inte skett när MR och en av mina kolleger vid LiU, professor Larsgunnar Nilsson (*LN*) vittnade som sakkunniga i tingsrätten 081009. Som åhörare kunde jag konstatera att de talade förbi varandra utan att någon i domstolen tycktes upptäcka det. I domen framgår också att både MR och LN blivit feltolkade.

Exempelvis står i domen (sid 8) att LN *"har bedömt att Fordbilen träffats med avsevärd kraft"* och har *"uttalat att kraften i sammansstötningen varit avsevärd"* (sid 12). Men enligt mina anteckningar (081009 kl.16) var det domarens ord, inte LNs. En sådan formulering är försätlig mot Volvoföraren, eftersom Fordens kraft på Volvon är lika stor som Volvons kraft på Forden (enligt Newtons klassiska mekanik). Uttrycket "avsevärd kraft" läggs här i sakkunnigmun och används mot Volvoföraren, trots att det är en subjektiv värdering, som inte hör hemma i sakkunnigas trafikskadeanalys.

När jag fick veta att LNs arvode motsvarade bara ett par timmars arbete utanför tingsrätten - utan tillfälle till dialog med MR - förstod jag varför han inte upptäckte och klargjorde fler viktiga fel och brister i MRs VVK-rapport och åklagarsidans utredning. Den torde ha förbrukat hundratals arbetstimmar och stora kostnader, som den åtalade Volvoföraren - yrkeschaufför och familjeförsörjare från Irak (*AaB*) - inte kan satsa på sitt försvar.

Att det verkligen är befogat med en mer omfattande sakgranskning fick jag bekräftat, när jag satte mig in i dokumentationen på begäran av advokat Bengt Ivarsson. Såväl fartsfattningen som slutsatserna om bilarnas körriktning och krockplats i VVK-rapporten förbiser viktiga fakta och bygger på både sakfel och utomvetenskapliga schabloner. Detta har tidigare inte kommit fram, eftersom förundersökningen saknar den trafikskadeanalytiska transparens, som annars är självklar i teknikvetenskapliga fora.

Enligt min uppfattning som juridisk lekman borde tekniskt samförstånd mellan sakkunniga med adekvat kompetens vara ett oeftergivligt krav innan någon döms i ett brottmål av denna karaktär. Det förefaller dock som om rättsväsendet behöver objektiva kriterier för att avgöra om en sakkunnig har adekvat kompetens eller ej - åtminstone i trafikskademål.

För att tekniskt reda ut komplexa frågeställningar, som är avgörande för bevisningen, kom MR och jag överens om att träffas med våra datorer och PC-Crashprogram. Så har vi gjort tidigare i kunskapsuppbyggande syfte. Vårt första möte skulle ha ägt rum tisdag 25/11.

Emellertid motsatte sig Polisen och Vägverkets jurist att MR och jag diskuterade fallet innan hovrättsförhandlingen. Därför försöker jag i detta utlåtande redovisa mitt resonemang så detaljerat att MR inte ska behöva begära ajournering av hovrättsförhandlingarna för att ge sakligt korrekta svar på viktiga frågor om hans utredning. När det gäller MRs simuleringar är detta dock omöjligt inom de tids- och kostnadsramar jag har fått av BI för mitt arbete.

### 3 Trafikskadeanalytiska brister och fel i bevisningen

#### 3.1 Fakta om spår, fordon och gatugeometri feltolkade eller ignorerade

Utan att redovisa skalriktiga och positionsbestämda avbildningar av däckspåren har polisen målat över dem med blå färg på ett sätt som tycks ha fått både MR och tingsrätten att dra felaktiga slutsatser om Fordens rörelse:

*"Enligt spåren försköts den i allt väsentligt i sidled till sin position."* (Dom sid 6 rad n3).

Att detta inte överensstämde med spårbilden konstaterade jag efter att ha detaljstuderat fotografier från krockdagen, då Forden stod kvar i sin slutposition. En enkel mätning, som jag gjorde på platsen 28/11, visade att avståndet mellan märkena från Fordens högerhjul på refugens kantsten var betydligt kortare än Fordens axelavstånd. Vidare kan man på fotona skönja en tydlig krökning hos spåret från vänster bakhjul innan det når kantstenen.

Att Forden inte har rört sig enbart i sidled framgår också av den avdriftsvinkel som 'ritats' av ursparingarna i mönstret på vänster framhjul strax före kantstenen. Se fotot nederst på sid 6 i Förundersökningens Protokollbilaga (*FuP*).

Tillsammans innebär dessa observationer att Forden har roterat (i girplanet) efter stöten.

**Volvon kan därför ha haft en helt annan körriktning vid krocken än vad man antog vid den förmenta rekonstruktionen i rondellen 3/9 2008.** Se också kap 3.3.

Dessutom tycks man helt ha ignorerat de lutningar relativt horisontalplanet som finns på krockplatsen. De gungande bilrörelserna i Polisens film från fartproven illustrerar att Volvons färdriktning vid krocken kan ha avvikit uppåt relativt vägbanan på infarten från Götgatan, så att stöten fick Fordens hjul att tillfälligt lämna från marken.

Trots att spåren inte är sammanhängande och trots att avlagringar först syns bara från ena sidans hjul, antyds inget i polisutredningen om att Forden kan ha lättat från marken vid krocken och studsat vidare mot refugen. Det skulle innebära att **både körriktning och bilarnas krockposition måste revideras.**

### 3.2 Kartläggning av tidsförlopp och kriminalteknisk analys försummad

Trots omfattande provkörningar i rondellen har Polisen inte redovisat en enkel kartläggning av tids- och händelseförloppen. Därigenom tycks både åklagare och domstol ha förbisett det orimliga att AaB skulle haft förmåga att utföra följande moment under några enstaka sekunder:

- a) identifiera föraren i Forden (som var tillfälligt lånad och inte igenkänd av AaB),
- b) jämfört bilarnas krockegenskaper och tolkat trafikskadestatistik över sidokollisioner i stadstrafik lika pessimistiskt<sup>a</sup> som tingsrätten och därmed fått "*insikt om den avsevärda risken för att Fordföraren kunde dödas*" (Dom sid 14)
- c) kontrollera var dottern befann sig och bedöma att hon var utom fara,
- d) förutse att fordföraren skulle bryta mot väjningsplikten och köra rakt ut i rondellen,
- e) öka farten (mer än vad väggreppet medger enligt vittnens och polisutredningens fartuppgifter),
- f) styra till sidoläge och riktning (som för hockeyackling) så att Volvon sedan träffar Forden i sidan.

Förutom att flera av dessa moment är kognitivt krävande för AaB förutsätter också hans påstådda uppsåt att fordföraren låter bli att stanna före rondellen. När detta kan förutses av AaB (moment d), återstår på sin höjd ett par sekunder för moment e&f innan krocken.

Händelse- och tidsrelationerna ovan konkretiserades för mig efter egna körtester och studier av trafiken i rondellen 28/11. Jag videofilmade körningarna från vindrutan med digitala sekund- och G-kraftsvisare i bild. Där framgår också att fordföraren på 4 à 5 sekunder har kunnat starta från busshållplatsen på Götgatan och börja köra "*i normal fart in i rondellen*" (Dom sid 9).

Det förefaller märkligt att man i domen inte diskuterar frågan varför fordföraren medvetet körde ut mitt framför den "*i mycket hög fart*" framrusande Volvon och "*stannade till innan kollisionen inträffade*", trots att han på långt avstånd och åtskilliga sekunder tidigare "*fick ögonkontakt och att AaB såg "laddad" ut samt att han förstod att något skulle komma att hända.*" (Citat från fordföraren i tingsrättsdomen sid 9.)

Efter mina testkörningar, trafikstudier och G-kraftsmätningar i Abiskorondellen ligger det för mig närmarer till hands att krocken orsakades av några missförstånd, som jag själv upplevt flera gånger i andra rondeller. Följande tidsschema illustrerar en möjlig och trolig kronologi, där siffran avser det ungefärliga antalet sekunder som återstår till krock.

- 8s) AaBs dotter upptäcker sin pappas Volvo i rondellen mellan Bergsvägen och Västra vägen. Hon avslutar samtalet med fordföraren och börjar gå mot rondellen från busshållplatsen som ligger enbart några tiotal meter från refugen där Forden sedan avsatte däckspår.
  - 6s) Fordföraren drar upp höger sidoruta och börjar köra mot rondellen. Kanske känner han igen AaBs Volvo och uppfattar dess sidoläge och körriktning (ev också markerad med höger blinkers) som om den är på väg ned till busshållplatsen på Götgatan där hans dotter har väntat.
  - 4s) AaB upptäcker att hans dotter är på väg från hållplatsen upp mot rondellen och ändrar sig från att ha varit på väg till Götgatan. Kanske har han som yrkesförare dessförinnan aktiverat höger blinkers.
  - 2s) Forden lämnar mittrefugen och börjar komma in i rondellen. Föraren siktar på rondellens centrum för att köra åt vänster mot Västra vägen (han kom tidigare från Bergsvägen när han såg AaBs dotter och avbröt färden för att svänga ned till Götgatan).
  - 1,5s) AaB har blicken fäst på sin annalkande dotter och ser inte att Forden är ute i rondellen.
- En billängd per sekund motsvarar 15 km/h för Forden (415 cm lång) och 18 km/h för Volvon (495 cm). Med farten 15 resp 36 km/h tillryggalägger alltså Forden en billängd per sekund och Volvon två. Se foton på sid 10&12 i FuP.
- 1s) Ford- och volvoförarna upptäcker varandra och AaBs förskräckta min etsy sig fast i fordförarens minne innan han slås medvetlös av krocken. Det får fordföraren sedan att uppge att han orimligt länge har haft "ögonkontakt" med AaB.

Huruvida bromsljus och blinkerslampor var tända vid krocken kan bedömas av Statens Kriminaltekniska Laboratorium i Linköping. Men inte ens en sådan undersökning hade Polisen beställt förrän jag påtalade möjligheten via advokat Bengt Ivarsson. I skrivande stund känner jag inte till resultatet av SKLs glödtrådsanalys.

<sup>a</sup> Under 5-årsperioden 1989-1993 med lätt tillgänglig statistik över polisrapporterade korsvägsolyckor i tätort dödades där 12 +12 +7 +10 +15 =56 personer. Det är mindre än en procent av de 1561+1481+1561+1338+1312=7253 som skadades i samma olyckor och en ännu mindre andel av alla som varit med om korsvägsolyckor i tätort. Källa: Trafikskador, Sveriges Officiella Statistik, SCB.

### 3.3 Feltolkade naturlagar bakom påståenden om fart, körriktning och position

Det framgår inte tydligt varför bilarna placerades som de gjorde vid rekonstruktionsförsöket 3/9. På sid 2 i VVK-rapporten (FuP sid 24) förefaller det dock som om man utgått från en felaktig tolkning av impulslagen och tror att *"Fordens sladdspår och Volvons färdriktning är parallella"*.

Den slutsatsen tycks MR komma fram till genom att först ignorera att impulsvektoren innehåller vektorer, där hastigheterna  $v$  kan vara olika till både storlek och riktning. Under rubriken *"Beräkning"* inför han sedan en riktning ( $\cos 70$  relativt den gemensamma utgångshastigheten  $v_2$ ) enbart för Fordens hastighet ( $v_{1 \text{ ford}}$ ) men inte för Volvons ( $v_{1 \text{ volvo}}$ ).

Volvons fart kan inte bestämmas så enkelt som MR har gjort i tabellen på sid 3 (FuP sid 25). Även om hans *"Indata"* (rubrik på sid 2) skulle överensstämma med verkligheten, så kräver beräkningen av Volvons fart också data om vinkeln mellan Volvons färdriktning före stöten ( $v_{1 \text{ volvo}}$ ) och den gemensamma färdriktningen omedelbart efter stöten ( $v_2$ ) - eller någon annan referensriktning.

Slutsatsen att AaB med avsikt körde på Forden bygger på antaganden om Volvons färdriktning och krockposition, som utgår från fler fordonsdynamiska missuppfattningar. Förutom den ovannämnda feltolkningen av impulslagen har krockpositionen och vinkeln mellan bilarna bestämts på lösa grunder - synbarligen utan hänsyn till den komplexa dynamik som kännetecknar sidokrockförlopp där båda bilarna rör sig framåt vid kollisionen. Några exempel:

- a) När bilarna först får kontakt har de inte kommit fram till den position som de har vid maximal deformation.
- b) Under deformationen flyttar sig bilarna relativt varandra i förhållande till sina hastigheter. Även om färdriktningarna är vinkelräta mot varandra så kommer intryckningarna att bli sneda.
- c) Olika eftergivlighet hos olika delar av bilen och mellan olika bilar gör det i praktiken omöjligt att bestämma vilka vridmoment och lokala krafter bilarna utsatt varandra för under deformationen. Däckspåren på fotona tyder på att Forden vridits omkring sin längdaxel (roll-/kräng-) så att åtminstone ena sidans hjul har lättat från marken. Eftersom inga mått har dokumenterats måste däckspåren på fotona lägesbestämmas t.ex. genom enslinjeanpassning och avståndsmätning på plats för att avgöra hur mycket Forden har girat mellan krockpositionen och de första däckmärkena.
- d) Återfjädringen efter full deformation gör att bilarna nu inte har samma form som de hade i kollisionens slutskede.

De ovan nämnda fenomenen gör att den statiska passning till 70 graders vinkel som man tycks ha ägnat sig åt vid rekonstruktionsförsöket 080903 inte återspeglar den verkliga vinkeln mellan bilarna före krocken. Detsamma gäller krockpositionen, där man inte ens har dokumenterat var splitter och fragment från bilarna befann sig, innan gatan röjdes för passerande trafik.

### 3.4 Ogiltig schablon och ignorerade däckspår ger överskattad krockfart

Det som kallas *"Indata"* på sid 2 i MRs VVK-rapport (FuP sid 24) bygger på en schablon där en bil med alla hjul maximalt bromsade på plan, horisontell, torr asfalt kan retardera<sup>b</sup> med  $7 \text{ m/s}^2$ , d.v.s. drygt 70% av tyngden ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ). Mina egna mätningar med accelerometer på krockplatsen 28/11 visade att detta är ett rimligt värde. Däremot är schablonen ogiltig i detta fall av flera skäl, framför allt de följande två:

- Med en medvetlös förare är det inte troligt att Forden bromsades mer än av motorn och transmissionen när den i slutskedet rullade framåt utan större avdriftsvinkel.
- När Fordens hjul 'kanade' i sidled med stor avdriftsvinkel avsattes spår som visar att hjulet i fråga utnyttjade väggreppet maximalt. Det betyder dock inte att den bromsande kraften var så stor som ovannämnda schablon förutsätter. Hjulet kan nämligen ha varit delvis avlastat, eftersom bilen lättat från marken efter krocken och studsat fram längs den uppmätta sträckan. En stor del av uppbromsingssträckan ( $s_{\text{ford}}$ ) saknar ju helt spår från flera av Fordens fyra hjul.

Med en grov approximation skulle man kunna summera längden av de synliga spåren och dela med fyra. Den sträckan torde bli så mycket mindre än de 8,5 meter, som uppges i VVK-rapporten, att den uppskattade farten för Volvon skulle anta mer rimliga värden. Men det är knappast meningsfullt att räkna vidare, eftersom beräkningsuttrycken i rapporten bygger på en felaktig tolkning av impulslagen. Se de första styckena i kap 3.3.

### 3.5 Verklig krockfart överskattad med ojämförbar laboratoriekollision

I en av VVK-rapportens fartskattningsmetoder visas en videobild från en av EuroNCAPs sidokrocktester<sup>c</sup> i 50 km/h bredvid ett foto från Polisen rekonstruktionsförsök 080903 i Abiskorondellen. Enbart utifrån storleken på inträngningen i de påkörda Fordbilarna dras slutsatsen för Abiskokrocken att *"kollisionshastigheten borde överstiga 50 km/h."* Detta bidrar inte till att öka trovärdigheten för Vägverkets publikationer och tyder på att ingen har hjälpt MR varken med metodval eller rapportgranskning.

Dessvärre nämns inte i VVK-rapporten att krockarna är ojämförbara. Inträngningen blir mindre i krocktesten, även om Volvons fart i Abisko skulle ha varit 50 km/h. Det beror på flera skillnader, exempelvis:

<sup>b</sup> När man bromsar med  $7 \text{ m/s}^2$  minskar farten med 7 meter per sekund (25 kilometer i timmen) för varje sekunds bromsning. Då krävs exempelvis bromsning under två sekunder för att stanna från 50 km/h och fyra sekunder från 100 km/h.

<sup>c</sup> European New Car Assessment Programme. Side Impact Testing Protocol. På sid 27 uppges krockslädens vikt till 950 +/- 20 kg.



- a) Den påkörande krocksläden väger 950 kg<sup>c</sup> mot Volvons 1710 kg. Vid samma hastighet är alltså Volvons rörelseenergi 80 procent större än krockslädens.
- b) Krockslädens deformationszon är mer eftergivlig och skonsammare mot Forden än Volvons front.
- c) Krockslädens stora och plana frontarea ger mindre kraft per ytenhet än Volvofronten, även om vikterna vore lika.
- d) Krocksläden kör in i den testade Forden med 90 graders vinkel vilket minimerar kraften per ytenhet.
- e) Forden står stilla i testlabbet. I Abiskokrocken hade den egen rörelseenergi, som ökar deformationen.
- f) Fordens rörelse framåt i Abiskokrocken ger sneda krockkrafter från Volvon, som är svårare för bilkonstruktörerna att skydda passagerarna mot än de standardiserade situationerna hos EuroNCAP.

Skillnaden **a)** är så fundamental att den ensam räcker för att ogiltigförklara metoden. Jag beklagar att de av mina kurser, som MR har läst, inte inkluderade skalningsregler för mekanikstorheter i modellförsök. I så fall skulle han kanske ha skalat ned farten i uttolkningen av krocktesten och åtminstone beaktat att krockslädens rörelseenergi enbart är 56% av Volvons vid samma fart ( $950/1710=0,5555$ ).

Skillnaderna **b) - f)** innebär bl.a. att Fordens förstyvningar omkring kupén utnyttjas bättre med släden än med Volvon som påkörande. I Abiskokrocken råkade Volvon dessutom träffa Forden där den är som vekast - mellan de styva komponenterna i motorrum och hjulupphängningar. Jämför Renaulten i Figur 1.

### **3.6 Datorsimulering på plan yta ger fel krockposition och fartöverskattning**

Data är så knapphändiga att det är omöjligt att validera VVK-rapportens tredje metod, simulering med datorprogrammet PC-Crash. Men för mig förefaller det nödvändigt att kontrollera vilka data och modeller MR har använt vid simuleringen. Animeringen på DVD tyder nämligen på att de underliggande beräkningarna utgår från ett plant och horisontellt underlag, där det finns varken refug (som punkterade Fordens högerhjul) eller lutande vägbana (som kan förklara avbrotten i däckspåren före refugen).

Kontroll av simuleringen skulle kräva åtskilliga timmars arbete både vid dator och på krockplatsen med kompletterande mätningar av spår och topografi. Viktiga delar av denna kontroll skulle MR och jag ha påbörjat i dialog vid vårt möte 25/11. Se kap 2.2 ovan. Nu måste vi nöja oss med några av mina förmodanden. De täcker enbart en liten del av alla aspekter som är relevanta för den tekniska bevisningen.

**a) Simuleringarna tycks vara utförda utan hänsyn till vägbanans höjdvariationer.**

I så fall måste man ifrågasätta bilarnas placering och riktning vid rekonstruktionsförsöket 3/9. Vägbanans lutningsvariationer är nämligen så stora att stöten från Volvon kan ha fått Forden att lämna marken, flytta sig framåt åt höger och gira - innan däcken avsatte spår på asfalten. Krockpositionen och bilarnas körriktning kan alltså ha varit något annat än vad fotona från rekonstruktionen och animeringen visar.

**b) Det förefaller som om normalkrafterna på Fordens hjul inte har varierat nämnvärt i simuleringarna bakom de animeringar jag har sett.**

I så fall stämmer simuleringarna inte överens med verkligheten och avbrotten i däckspåren på fotona. Trots att det (med min version av programmet PC-Crash) är enkelt att ta fram, finns inget klagande diagram över de fyra hjulens normalkraft som funktion av tiden eller av bilens tyngdpunktsposition. De simulerade uppbromsningskrafterna för Forden blir då också större än de verkliga, vilket kompletterar bilden av varför krockfarten för Volvon har överskattats. Se också kap 3.4.

**c) Det tycks inte finnas höjdskillnader eller andra objekt för att simulera refugen som bilarna far över.** Simuleringarna är i så fall ogiltiga i den delen av förloppet.

Det kan förklara varför animeringen saknar den sekundära kontakt mellan bilarna som gjorde att Volvon fick en långsgående skåra på högra framflygelns överkant. Troligen har den pressats in av plåtvecket i bakkanten av Fordens vänstra främre hjulhus. Fordens plåtveck förefaller vara lägre än Volvoskåran, vilket tyder på att Fordens vänstra framhjul hade lättat från marken eller befann sig på refugen med Volvon på en lägre nivå.

Viktigare är att hjulens stöt mot refugen troligen minskar uppbromsningen genom att däcken förlorar väggrepp **efter** stöten, speciellt för Forden där däcken punkterades. Eftersom stenmaterial och däckgummi inte nämnvärt deformeras plastiskt, kan energiförlusten i **själva stöten** huvudsakligen hänföras till högerfälgarnas lilla laterala deformation (se foton).

Uttrycket "*den hindrande refugen*" i domen (sid 12) tyder på att tingsrätten uppfattar refugen som bromsande. I själva verket torde den alltså ha minskat medelretardationen och förlängt Fordens uppbromsningssträcka. Detta bidrar då ytterligare till VVK-rapportens överskattning av den verkliga krockfarten.

**d) Det framgår inte hur många krockpositioner och initiala girvinklar som har simulerats förutom de som uppges på sid 3 i VVK-rapporten.**

Därigenom ger rapporten ett intryck av att simuleringarna enbart har använts för att bekräfta åklagarens påståenden och inte för att pröva om den åtalade kan vara oskyldig.

## **Lennart Strandberg**

Professor (emeritus), Linköpings universitet

Oberoende trafikskadestredare. CV, publikationer, m.m. via [www.stop.se/lennarts/](http://www.stop.se/lennarts/)