



Analys av fordonsrörelser vid kollision 9/12 2007

av Lennart Strandberg, professor (emeritus) i färdssäkerhet, Linköpings universitet

Referenser och noter numreras med upphöjda siffror¹⁻⁵. De listas på sista sidan.

1. CV och min bakgrund inom ämnesområdet

2000- Undertecknad, Lennart Strandberg, är professor (emeritus) i färdssäkerhet vid Linköpings universitet (**LIU**)¹ och tekniska högskola, institutionen för teknik och naturvetenskap. Professuren vid LiU tillträdde jag år 2000 och 2005-11-01 lämnade jag anställningen med pension. **2005-** Enligt praxis och avtal behåller jag som professor emeritus mina professionella LiU-kontakter som egenföretagare via den enskilda firman STrandbergs OlycksPrevention, som bl.a. utreder trafikskadeförlopp på uppdrag av olika parter. Mer detaljerad CV med publikationer etc kan nås via www.stop.se/lennarts/ eller via www.liu.se/vidi/lennarts/

1977-2000 var jag anställd som laborator och professor i teknisk olycksfallsforskning vid dåvarande Arbetarskyddsstyrelsens Arbetsmedicinska avdelning i Solna.

Under två perioder (**1970-1977**, 1983-1994) tjänstgjorde jag vid statens väg- och trafikinstitut, **VTI**², senast i Linköping som forskningsledare. Min akademiska utgångspunkt är civilingenjörsexamen³ (flygteknik, KTH **1969**) kompletterad med bl.a. betyg i psykologi.

Praktisk erfarenhet från bilkörning med egna avåkningar, krascher och avvärjda tillbud har jag ackumulerat sedan tiden som tävlingsförare i svenska eliten på 1960-talet och fyllt på mer systematiskt i FoU-projekt med förare- och fordonstester sedan 1970. Där ingår avsiktliga provokationer av fordonsrörelser, som ofta leder till skador i verklig vägtrafik.

Analys av fordonsrörelser och skadeförlopp för utveckling av olyckspreventiva åtgärder har alltid varit en viktig del av min yrkesverksamhet. Då har komplexa orsakssamband visat sig ligga bakom många händelseförlopp, som ytliga betraktare har förbiset. Se exempelvis min artikel *trafikolycka* i **Nationalencyklopedin**⁴.

2. Mitt uppdrag

På begäran av kammaråklagare Christina Rällsjö (**CR**) genom Polisen i Avesta (polisinspektör Per Gunnarsson, **PG**) redovisar jag här min analys av den information jag fått om kollisionen 9/12 2007 på länsväg 729 i Avesta kommun.

Onsdagen 9/1 2008 fick jag av PG och CR i uppdrag att ta över och fortsätta den analys som påbörjats av forskningsingenjör Håkan Andersson (**HA**) vid VTI² tillsammans med en av hans kollegor, Mattias Hjort (MH).

Dessförinnan hade HA kontaktat mig för att få mina personliga synpunkter på hans egen utredning av kollisionen. Jag känner HA sedan tidigare - bland annat som hans examinator i civilingenjörsutbildningen vid Linköpings universitet - och gick igenom handlingarna vid VTI tillsammans med HA torsdagen 3/1.

Då kom jag på att bromsljuslampornas glödtrådar kunde bära på väsentlig information om händelseförloppet och rekommenderade HA att framföra detta till PG för kriminalteknisk analys. Mina synpunkter fick HA att samtidigt rekommendera PG att anlita mig för en djupare analys av fordonsrörelserna.

Den redovisas alltså här.

3. Händelseförloppet

Mellan klockan 07:00 och 07:30 söndag 9 december 2007 påkördes en röd VW **Polo** bakifrån av en grå **Opel Astra**. Båda bilarna åkte av vägen på höger sida i körriktningen från Jularbo till Grytnäs. Polon hamnade på taket i ett dräneringsdike med vatten som löper vinkelrätt mot körbanan. Opeln stannade på hjulen i vägrenen närmare körbanan - efter dräneringsdiket.

Poloföraren (**JL**) var obältad* (se nästa stycke), men klarade sig utan svårare kroppsskador och kunde ta sig från platsen till fots. På anmodan av sina två barns far (**PE**) har hon sedan polisanmält Opelföraren för att avsiktligt ha knuffat Polon av vägen.

Tidigare under färden hade Opelföraren (**TD**) kört om och hejdat Polon för att tala med JB. Det var då han enligt egen utsago⁵ (sid2) "knäppte upp hennes bälte"* (se stycket ovan).

JL satt dock kvar i Polon, låste dörrarna och körde vidare förbi Opeln.

Senare kom Opeln ifatt Polon, när JL försökte ringa PE för att berätta att TD var efter henne. Skador på bilarna bekräftar TDs uppgift att Opelfrontens högra sida först stötte emot Poloakterns vänstra del och sedan körde in i dess vänstersida - där Opeln lämnade avtryck på Polons förardörr, framflygel och framhjul. Båda bilarna åkte därefter av vägbanan åt höger.

TD hävdar att hans Opel stötte emot Polon bakifrån, därför att JL bromsade när han höll på att köra om.

I följande avsnitt förklarar jag i vad mån detta är förenligt med naturlagarna och fordonens rörelser efter den första sammanstötningen. SKLs granskning av glödtrådsdeformationer i bilarnas lampor kompletterar bilden och leder till otvetydiga slutsatser om Opelförarens manövrer.

4. Opelknuff åt höger i första kollisionen förklarar Polons vänstergir

När bilarna först stöter ihop vrider sig Polon moturs omkring sitt masscentrum (tyngdpunkt).

Polons vänstersida vänds ju bakåt mot Opeln inför den andra påkörningen. Det är en naturlig följd av att Opeln har knuffat Polons bakände åt höger mot diket.

Att krockimpulsen från Opeln var högerriktad framgår också av foton på intryckningen av Polons⁶ baklykta - liksom på Opeln⁷ frontförskjutning åt vänster, formen på motorhuvsintryckningen och det frilagda framhjulet.

Det som faktiskt har inträffat kan inte vara en följd av att Opel körde på Polon rakt bakifrån eller snett åt vänster i samband med omkörning - så som TD hävdar i förhör^{5 (sid3)} att det har gått till. I så fall skulle Opelns impulsmoment ha vridit Polon (medurs omkring sitt masscentrum) till en högergir och gjort det omöjligt för Opel att nå Polons vänstersida för den andra påkörningen.

I detta första skede flyttar sig även Polons masscentrum något åt höger medan sidkrafterna från vägen på framhjulen håller emot åt vänster och bidrar till girmomentet moturs omkring masscentrum.

5. Opel närmar sig Polon en andra gång trots att de stötts isär

I nästa skede (när bilarna inte längre är i direkt kontakt med varandra) har avdriftsvinklar och sidkrafter åt vänster uppstått på Polons samtliga hjul. Polon och dess masscentrum börjar därför röra sig åt vänster bort från högerdikedet.

Opel borde också röra sig mot vänster av flera skäl:

- Vänsterriktade reaktionskrafter på Opelfronten från första sammanstötningen med Polon ger ett moturs impulsmoment omkring Opelns masscentrum.
- Kontakten mellan Polon och yttre framkanten på Opelns högra framhjul bidrar till att styra åt vänster.
- Dessutom påstår TD att han var på väg över åt vänster för att köra om.

Men i stället för att väja vänster och bromsa sig från Polon kommer Opel och kör på Polon en andra gång. Detta motsäger också Opelförarens påståenden om att han bromsade när han såg att kollision var oundviklig. Poloföraren var ovetande om situationen innan den första kollisionen och kunde inte reagera lika tidigt som Opelföraren. Bilarnas däckutrustning var likvärdig enligt polisens undersökning⁸. Opel borde alltså ha ökat avståndet till Polon efter separationen från den första krocken.

6. Bilarnas avåkning åt höger förutsätter högerriktade knuffar från Opel

Den andra kollisionen får Polon och dess masscentrum att ändra rörelseriktning. Trots vänsterriktade reaktionskrafter från Poloaktern i första stöten har alltså Opel tillräcklig hastighet åt höger för en impuls som överflyglar de vänsterriktade sidkrafterna på Polohjulen och får båda bilarna att åka av vägen åt höger.

Även om vägbanans tvärfall⁹ är litet i mitten och en bit in på vänster väghalva (där bilarna befinner sig vid den andra kollisionen), så bidrar denna bombering också till att föra bilarna åt vänster. Opelns andra knuff måste alltså övervinna även detta motstånd mot rörelsen åt höger.

Gummiavlagringar på Polons framflygel bakom hjulhuset (Bildfil IMG_0330, 0331) liksom den röda färgen på och innanför Opelns vänstra strålkastarspolare (IMG_0295) tyder på att Opel har fortsatt med att fösa Polon åt höger efter den andra påkörningen mot Polons förardörr.

7. Tvär avåkningsvinkel stärker intrycket att Opel föst Polon av vägen

Spåret av bortskrapad jord ovanför Polons slutposition bildar en vinkel med vägbanan på cirka 60 grader enligt de mått jag fått (080115 11:57 i dokumentet K 30779-07.ppt) från Avestapolisen. Motsvarande vinkel för Opelns slutläge är ännu större enligt den information jag har fått.

Vinkeln blir 75 grader om man räknar med att måtten 3,4m och 3,85m (dokument d2_150702.pdf mailat 080109 15:07) avser avståndet från vägkanten till Opelakterns hörn (på avståndet 170 cm från varandra enligt mitt bilregisteruttag av bredden för EXO771).

Så tvära avåkningsvinklar kan knappast ha uppkommit på annat sätt än att TD har styrt Opel mot diket och föst Polon framför sig.

8. Glödtrådsfakta visar att Polon inte bromsades vid första kollisionen

SKLs granskning av Pololampornas¹⁰ glödtrådar talar på flera sätt emot att Poloföraren bromsade vid första sammanstötningen. SKL har granskat bromsljus- och bakljuslamporna på båda sidor och då funnit stöd för att Poloföraren bromsade först efter den första kollisionen. Detta grundas på fem oberoende granskningsresultat med graderna 3, 2, 2, 1, 2 på en skala, där 4 är "med visshet" och 1 "talar i någon mån för att". Enligt kombinatorikens principer blir dessa fem resultat tillsammans en mycket stark indikation på att Poloföraren inte bromsade förrän hon blivit påkörd första gången.

9. Lampstudier ger inget stöd för att Opel bromsats vid någon kollision

SKL har även granskat glödtrådarna i tio av Opelns¹¹ lampor. Man fann där inga tecken på att Opelns bromsljus varit tänt vid någon av kollisionerna. Polisen har därför kontrollerat¹² om bromsljuset fungerar på den beslagtagna Opel - och funnit att så är fallet.

10. Observationer som talar för avsiktlig påkörning

Ovanstående redogörelse kan sammanfattas i följande fakta och observationer, som talar för att TD avsiktligt körde på Polon med stor risk för att skada JL. Händelserna anges i tidsordning.

- 1) SKLs analys talar på flera sätt emot att JL bromsade före och vid första krocken.
- 2) Första krocken gav en högerriktad impuls från Opeln, trots att TD uppgav sig vara på väg åt vänster.
- 3) Opeln kommer ifatt Polon igen trots att TD har bättre förutsättningar att bromsa tidigt.
- 4) SKLs analys ger inget stöd för att TD har bromsat vid någon av krockarna.
- 5) Andra krocken tvingar bilarna åt höger trots att Polon åker åt vänster och trots att Opeln borde göra det.
- 6) Trots reaktionskrafter åt vänster från Polon åker Opeln också ned i högerdiket bara några meter efter Polon.
- 7) Röd färg på Opelfrontens vänstersida och tvär avåkningsvinkel tyder på att Polon fösts ända ned i diket.

11. Slutsats

Hela förloppet med bilarnas slutläge till höger om vägbanan är oförenligt med Opelförarens redogörelse för sina manövrer. Däremot talar flera observationer - var och en för sig, oberoende av varandra - för att TD manövrerade Opeln i avsikt att knuffa Polon av vägen.

Även om var och en av dessa observationer skulle vara behäftad med en viss osäkerhet, så är möjligheten försvinnande liten att alla samtidigt skulle vara feltolkade.

Lennart Strandberg

Professor, oberoende olycksutredare (www.stop.se/utred/)

REFERENSER

- ¹ LiU, Linköpings universitet www.liu.se och tekniska högskola www.lith.se, institutionen för teknik och naturvetenskap www.itn.liu.se
- ² VTI, statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping. www.vti.se
- ³ Strandberg L (1969). **Människomodeller vid beräkning av responser för impact, accelerationer och vibrationer**. Examensarbete i ämnet Reglerteknik för civilingenjörsutbildningen. Utfört vid Flygmedicinska Institutionen, Försökscentralen, Malmslätt. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm.
- ⁴ Strandberg L (1990-1996). Bromsspår, **Bromssträcka**, Fartblindhet, Förkörsrätt, Kursstabilitet, Körsäkerhet, Levande kraft, **Olycksutredning**, Reaktionssträcka, **Trafikolycka**, Väggrepp samt ytterligare flera tiotal artiklar i **Nationalencyklopedin**.
- ⁵ Förhör 2007-12-12 13:51-16:40. Hörd person: TD (Opelföraren). Diariernr 2000-K30779-07, 4 sid, Polismyndigheten Dalarna.
- ⁶ Foton som visar påtalade skador på Polons vänstersida och akter finns i bildfilerna (jpg) IMG_0287, 0327, 0332.
- ⁷ Foton som visar påtalade skador på Opelns högersida och front finns i bildfilerna (jpg) IMG_0425, 0427, 0429, 0431.
- ⁸ PM 20008-01-09 om däckens skick på de inblandade bilarna. Diariernr 2000-K30779-07, 1 sid, Polismyndigheten Dalarna.
- ⁹ Lang Johan (2008). Vägytans tillstånd v729. Vägverket, sektion Vägteknik. Mailbilaga från Avestapolisen 080114 13:24.
- ¹⁰ Ohlsson Conny (2008) Sakkunnigutlåtande om lampor från bilen EXO771, Statens Kriminaltekniska Laboratorium 2008-01-15.
- ¹¹ Ohlsson Conny (2008) Sakkunnigutlåtande om lampor från bilen GDW043, Statens Kriminaltekniska Laboratorium 2008-01-09.
- ¹² Avrapporteringspm 2008-01-16. Kontroll av billampor på EXO771. Diariernr 2000-K30779-07, 1 sid, Polismyndigheten Dalarna.