


RAPPORT

Vei 2009/04



RAPPORT OM MØTEULYKKE MELLOM TO VOGNTOG PÅ E39 VED LENEFJORDEN I LYNGDAL 29. SEPTEMBER 2006

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre trafikksikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke trafikksikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	4
ENGLISH SUMMARY	5
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	6
1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 Personskader	7
1.3 Overlevelsesaspekter.....	7
1.4 Skader på kjøretøy og last.....	8
1.5 Andre skader	9
1.6 Ulykkesstedet	9
1.7 Trafikanter.....	11
1.8 Kjøretøy og last.....	12
1.9 Vær- og føreforhold	14
1.10 Veiforhold	15
1.11 Tekniske registreringssystemer.....	21
1.12 Medisinske forhold	21
1.13 Spesielle undersøkelser	21
1.14 Lover og forskrifter.....	22
1.15 Myndigheter, organisasjoner og ledelse	24
1.16 Andre opplysninger.....	27
1.17 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	28
1.18 Iverksatte tiltak.....	28
2. ANALYSE.....	29
2.1 Innledning	29
2.2 Vurdering av hendelsesforløp	29
2.3 Vurdering av førerens atferd	30
2.4 Oppfølging av veidekkets tilstand	30
2.5 Veiens trafikksikkerhetsstandard	32
2.6 Bremses på vogntoget	32
2.7 Sikkerhet i transportfirmaet	33
2.8 Tildeling av løyve	34
3. KONKLUSJON	35
3.1 Operative og tekniske faktorer.....	35
3.2 Bakenforliggende faktorer	36
3.3 Andre undersøkelsesresultater	36
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	37
REFERANSER	39
VEDLEGG.....	40

RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt:	29. september 2006 kl. 1936	
Ulykkessted:	Ved Lenefjorden i Lyngdal kommune, Vest-Agder	
Vegnr, hovedparsell (hp), km:	E39, hp 10 , km 4,900	
Ulykkestype:	Møteulykke	
Kjøretøy type og kombinasjon:	Motorvogn TV 64602 med tilhenger PH 4840	Motorvogn RJ 34812 med tilhenger JY 7147
Type transport:	Godstransport, løyvepliktig	Godstransport, løyvepliktig
Transportør	Stoa Transport AS, Arendal	TS Transport AS, Stavanger

MELDING OM ULYKKEN

Beredskapsvakten hos Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble varslet om ulykken fredag 29. september kl. 2000 av operasjonssentralen ved Agder politidistrikt.

Meldingen gikk ut på at to vogntog hadde kollidert på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal. Føreren av det ene vogntoget hadde omkommet, mens føreren av det andre vogntoget var uskadet. En representant fra SHT rykket ut til ulykkesstedet, og ankom ca. kl. 2100.



Figur 1: Kartutsnittet viser hvor ulykken skjedde.

SAMMENDRAG

Fredag 29. september 2006 ca. kl. 1620 startet et vogntog fra Stoa Transport AS fra Forus ved Stavanger med kurs for Arendal, etter at føreren hadde avsluttet en hviletid på litt over 11 timer. Vogntoget var lastet med ca. 1500 kg sanitærutstyr. Samme dag ca. kl. 1740 startet et vogntog fra TS Transport AS fra Arendal med kurs for Stavanger. Føreren startet arbeidsdagen ca. kl. 1230 på Forus ved Stavanger og hadde vært i Arendal og lastet øl/mineralvann på vogntoget.

Ca. kl. 1930 kjørte vogntoget fra TS Transport AS langs Lenefjorden i retning mot Stavanger, og startet oppstigningen mot Oftedal. Vogntoget lå på dette tidspunktet i en rekke med biler, og hastigheten var ca. 60 km/t. På samme tidspunkt kjørte vogntoget fra Stoa Transport AS ned mot Lenefjorden i retning mot Arendal i en hastighet på ca. 70 km/t. I en høyresving, ca 150 meter før veien er nede ved Lenefjorden, mistet tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS veigrepet. Tilhengeren kom over i motgående kjørefelt, hvor den traff fronten på lastebilen til TS Transport AS. Begge vogntogene holdt på ulykkestidspunktet en hastighet som lå innenfor tillatt fartsgrense.

Sammenstøtet mellom de to kjøretøyene var så kraftig at forakselen/tilhengerdraget til tilhengeren som tilhørte Stoa Transport AS ble revet løs fra innfestningen i tilhengerens ramme, og ble hengende i lastebilens tilhengerkobling. Førerhytten på lastebilen til TS Transport AS ble påført store skader i førerhyttens venstre halvdel. Føreren av vogntoget til TS Transport AS omkom, mens føreren av vogntoget til Stoa Transport AS kom fra ulykken uten fysiske skader.

Resultatet av undersøkelsen viser at det er flere forhold som har medvirket til ulykken. Det ble bl.a. påvist feil på bremsene både på bilen og tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS. Veien på ulykkesstedet er forholdsvis smal og svingete, og har et asfaltdekke med lav friksjon på våt vei ($\mu=0,36$). Ulykkesvingen har i tillegg liten overhøyde og det var spor i veibanen som hindret vannavrenning ved nedbør.

Undersøkelsen har avdekket at Statens vegvesen var inneforstått med at veistrekningen forbi ulykkesstedet hadde vesentlig lavere friksjon enn tilstøtende veistrekninger. Dette ble oppdaget like etter at veistrekningen ble reasfaltert i 1999. Veidekket ble derfor frest samme året for å få høyere friksjon. Etter dette fulgte ikke Statens vegvesen opp friksjonsforholdene før etter ulykken 29. september. Statens vegvesen gjennomførte derimot en del andre sikkerhetstiltak på strekningen fra 2000 til 2007.

Stoa Transport AS har ikke dokumentert systemer for oppfølging av sikkerheten i bedriften. Det gjelder både oppfølging av teknisk tilstand på firmaets kjøretøy og ansatte føreres kjørestil og hastighetsvalg. Firmaet har heller ikke, etter gjentatte henvendelser, oversendt etterspurt dokumentasjon til SHT i forbindelse med undersøkelsen.

I forbindelse med undersøkelsen har det også framkommet at det ikke stilles noen krav fra myndighetene til sikkerhetsledelse i firmaer som driver med veitransport av gods.

Som følge av denne undersøkelsen har SHT gitt fem sikkerhetstilrådinger.

ENGLISH SUMMARY

On Friday September 29. 2006, at about 1620 hrs, a road train (consisting of a lorry coupled to a drawbar trailer) from Stoa Transport AS drove from Forus, Stavanger bound for Arendal. The road train was loaded with about 1500 kg of sanitation equipment. On the same day, around 1740 hrs, a road train from TS Transport AS started from Arendal, bound for Stavanger. The driver started the work day at 1230 hrs at Forus, Stavanger, and had been in Arendal loading beer and soda.

At about 1930 hrs, the truck from TS Transport AS drove along the Lenefjorden in the direction towards Stavanger, and started the ascent towards Oftedal. The road train was at this time in a row of cars, and the speed was about 60 km/h. At the same time the road train from Stoa Transport AS drove down towards Lenefjorden in the direction of Arendal at a speed of about 70 km/h. In a right curve, about 150 meters before the road reaches Lenefjorden, the trailer from Stoa Transport AS, lost the road grip. The trailer came over in the oncoming lane where it struck the front of the lorry from TS Transport AS. Both road trains were within the permitted speed limit at the time of the accident.

The collision between the two vehicles were so violent that the front axle and tow-bar of the trailer that belonged to Stoa Transport AS was torn from the support of the trailer frame, and was hanging in the truck's trailer coupling. The driver's cab on the truck belonging to TS Transport AS got major damages in the left half of the cab. The driver of the truck from TS Transport was fatally injured, while the driver of the truck from Stoa Transport AS survived the accident without physical injuries.

The results of the investigation show that there are several factors contributing to the accident. It was proven defects on brakes both on the lorry and trailer to the Stoa Transport AS. The road at the scene of accident is relatively narrow and curvy, and are an asphalt paved road with low friction ($\mu = 0.36$). The curve also has little superelevation and there were tracks in the road that impeded water runoff by rainfall.

The investigation has revealed that the Public Roads Administration was aware that the road stretch passing the site of accident had significantly lower friction than the adjacent stretches of road. This was discovered just after the road segment was re-asphalted in 1999, and because of that, the surface was milled the same year to achieve higher friction. The Public Roads Administration did not follow up the friction conditions until the accident on September 29. 2006. Norwegian Public Roads Administration conducted, however, a number of other safety measures on the stretch from 2000 to 2007.

Stoa Transport AS was not able to document systems for follow-up on safety issues in the company. It applies to both follow-up of the technical condition of the vehicles and employees' driving style and choice of speed. The company has neither, after repeated requests, submitted the requested documentation to AIBN in connection with the investigation.

The investigation also indicates that there are no government regulations on safety management for companies that are engaged in road transport of goods.

As a result of this investigation, the AIBN has made five safety recommendations.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

Fører av vogntog fra Stoa Transport AS (vogntog A) startet arbeidsdagen ca. kl. 1620, etter en hviletid på litt over 11 timer. Etter å ha lastet ca. 1 500 kg med sanitærutstyr kjørte han fra Forus ved Stavanger med kurs for Arendal. Sanitærutstyret var lastet på bilen mens vogntogets tilhenger kun var lastet med en tom ISO-container. Turen fra Forus til ulykkesstedet foregikk uten stopp og forløp ifølge føreren uten problemer.

Kl. 1740 startet et vogntog fra TS Transport AS (vogntog B) fra Arendal med kurs for Stavanger. Føreren startet arbeidsdagen ca. kl. 1230 på Forus ved Stavanger og hadde vært i Arendal og lastet øl/mineralvann på vogntoget. Etter at arbeidsdagen startet hadde føreren hatt tre pauser som hver var på ca. 15 min.

Ca. kl. 1930 kjørte vogntog B langs Lenefjorden i retning mot Stavanger, og startet oppstigningen mot Oftedal. Vogntoget lå på dette tidspunktet i en rekke med biler, hvorav en personbil lå foran. Bilene holdt ifølge vitner en hastighet på ca. 60 km/t.

På samme tidspunktet kjørte vogntog A ned mot Lenefjorden i retning Arendal, i en hastighet¹ på ca. 70 km/t. I en høyresving, ca 150 meter før veien er nede ved Lenefjorden, mistet tilhengeren i vogntog A veggrepet. Tilhengeren kom over i motgående kjørefelt hvor den med små marginer gikk klar av en personbil som lå foran vogntog B.

Etter at vogntog A hadde passert personbilen, kolliderte dennes tilhenger med vogntog B. Sammenstøtet mellom de to kjøretøyene skjedde ved at venstre frontvegg på tilhengeren i vogntog A traff førerhytten til vogntog B i frontens venstre side, med en "overlapp" på ca. 0,6 meter. Tilhenger A's bakkant dreide deretter mot høyre og ble stående på tvers av veien, med en vinkel på ca. 90 grader i forhold til opprinnelig kjøreretning. Tilhenger A's frontvegg ble stående delvis inne i vogntog B's førerhytte.

Sammenstøtet mellom de to kjøretøyene var så kraftig at forakselen/tilhengerdraget til tilhenger A ble revet løs fra innfestningen i tilhengerens ramme, og ble hengende i lastebilens tilhengerkobling.

Lastebilen i vogntog A fortsatte fremover, samtidig som bakkanten av dennes skappåbygg støtte sammen med fremre venstre side av tilhengeren til vogntog B. Dette sammenstøtet var så kraftig at sideveggen på vogntog B's tilhenger ble revet løs og deler av lasten falt av. Deler av tilhenger B's sidevegg/sidevegginnfesting ble hengende fast i lastebil A's skappåbygg. Etter dette sammenstøtet fortsatte lastebilen i vogntog A videre, før den stoppet i en parkeringslomme på veiens høyre side ca. 100 meter etter kollisjonen med vogntoget B.

¹ Registrert hastighet på fartsskriverens diagramskive med en toleranse på +/- 6 km/t



Figur 2. Bildet viser kjøretøyenes plassering etter ulykken.

1.2 Personskader

Føreren av vogntoget til Stoa Transport AS ble ikke påført fysiske skader i kollisjonen. Føreren av vogntoget til TS Transport AS omkom av skader påført i kollisjonen. Den omkomne føreren ble ikke obdusert.

Tabell 1: Personskader

Skader	Fører	Passasjerer	Andre	Totalt
Omkommet	1			1
Alvorlig				
Lett				
Ingen	1			1

1.3 Overlevelsesaspekter

1.3.1 Redningsarbeid

AMK sentralen fikk melding om ulykken kl. 1933. Den første ambulansen ankom ulykkesstedet kl. 1948 etter å ha blitt noe hindret av trafikk som sperret veien.

1.3.2 Overlevelsesrom

Lastebilen i vogntoget til Stoa transport AS ble ikke påført skader eller deformasjoner i området hvor føreren satt. Føreren ble ikke påført fysiske skader.

Førerhytten i vogntoget til TS Transport AS fikk svært store deformasjonsskader, noe som resulterte i at føreren ble utsatt for store ytre krefter. Skadeomfanget var av en slik karakter at hele førerplassen var deformert. Fører ble påført så store ytre skader at han høyst sannsynlig omkom umiddelbart.

1.3.3 Sikkerhetsutstyr

Føreren av vogntoget til Stoa Transport AS brukte bilbelte. Han gir uttrykk for at det hadde positiv effekt da han ble påført betydelige retardasjonskrefter i forbindelse med kollisjonen.

Det kunne ikke fastslås om føreren av vogntoget til TS Transport AS brukte bilbelte.

1.4 **Skader på kjøretøy og last**

1.4.1 Vogntog TV 64602/PH 4840 (Stoa Transport AS)

Lastebilen ble påført skader i bakkant av skapets venstre side etter sammenstøtet med tilhengeren i motgående vogntog (JY 7147). Tilhenger PH 4840 ble påført store skader i forstilling og i fremre del av ramme og påmonterte container. Lasten som var plassert på bilen ble påført skader på grunn av manglende sikring.



Figur 3: Bildet viser skader på lastebilens bakre venstre hjørne.



Figur 4: Bildet viser skade på tilhengeren. Innfelt bilde viser tilhengeren forfra.

1.4.2 Vogntog RJ 34812/ JY 7147 (TS Transport AS)

Lastebilen ble påført omfattende skader i førerhuset og på rammens/forstillingens venstre side. Det ble også påført mindre skader i tankcontainerens front. Tilhengerens venstre skapside var revet av. Deler av lasten på tilhengeren, som besto av mineralvann i flasker, falt av og ble skadet.



Figur 5: Bildet viser skader på lastebilen.



Figur 6: Bildet viser skader på tilhengeren.

1.5 Andre skader

Veiens siderekkeverk på høyre side i østgående retning ble påført omfattende skader på stedet hvor vogntogene kolliderte.

1.6 Ulykkesstedet

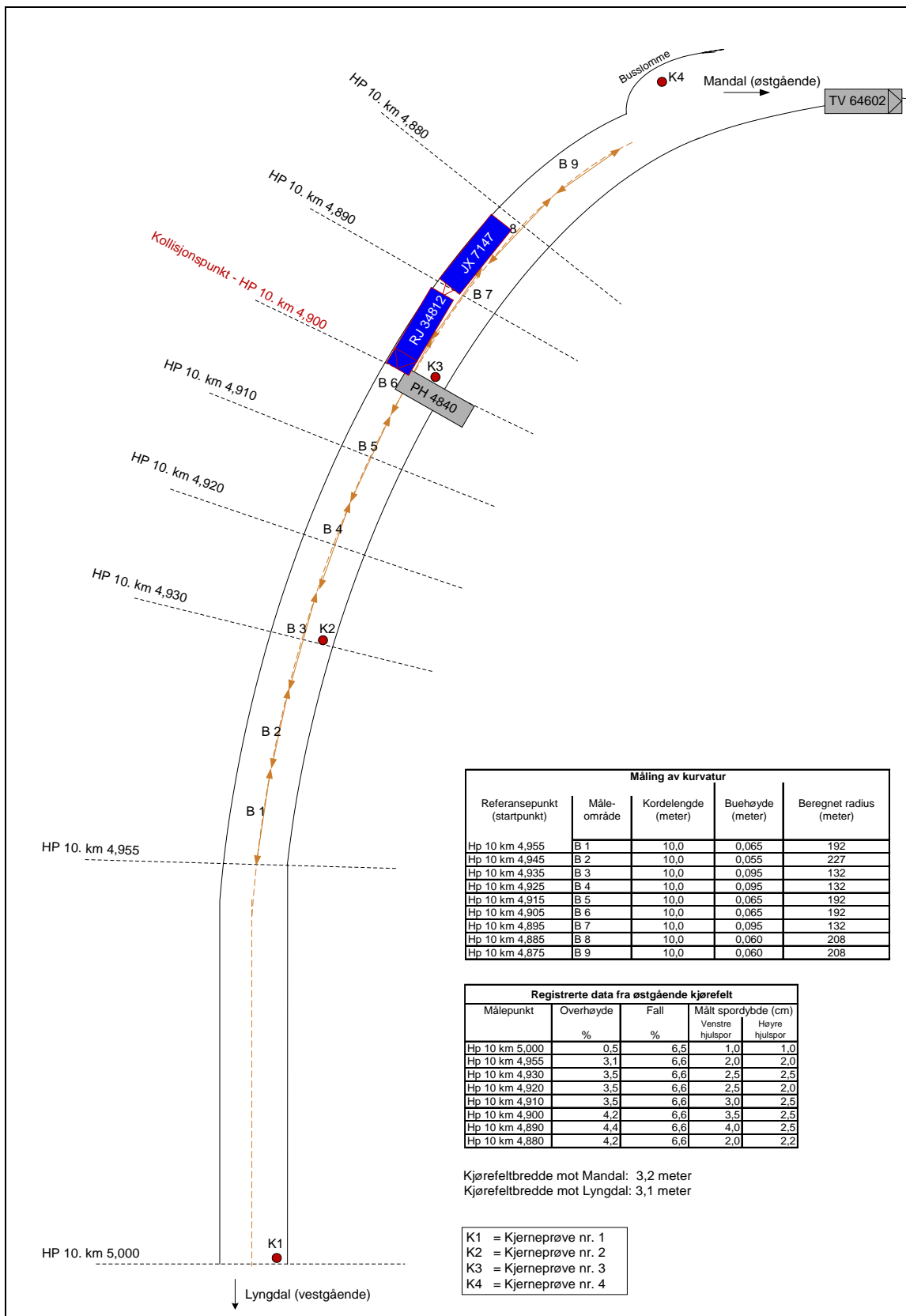
Registreringer på ulykkesstedet ble foretatt av representanter fra politiet, Statens vegvesen og SHT. I tillegg var representanter fra SHT på ulykkesstedet 12. oktober 2006 for å gjøre ytterligere registreringer. Det var ikke avsatt synlige brems- eller skrensespor fra vogntoget til Stoa Transport AS i området før, eller på stedet hvor ulykken skjedde.

Figur 7, som viser innmålte data fra ulykkesstedet og vogntogenes plassering etter ulykken, er tegnet av SHT. Skisse fra ulykkesstedet tegnet av politiet vises i vedlegg A.

Undersøkelser på ulykkesstedet viser at vogntoget fra TS Transport AS var innenfor eget kjørefelt umiddelbart før ulykken inntraff. Høyre hjulsett i vogntoget hadde avsatt spor på høyre kantlinje i vestgående retning i forbindelse med sammenstøtet. Figur 8 viser vogntogets plassering etter ulykken.

Et vitne i personbilen som kjørte foran vogntoget til TS Transport AS fortalte at begge venstre hjulsett til tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS var over midtlinjen til motgående kjørefelt da han møtte dette, like før inngangen til ulykkesvingen. Det ble ikke funnet spor fra vogntoget som kan bekrefte dette.

På grunnlag av vogntog RJ 34812/ JY 7147 (TS Transport AS) plassering på ulykkestidspunktet, veiens kjørefeltbredder og målt "overlapp" mellom kjøretøyene i kollisjonsøyeblikket er beregnet plassering av tilhenger PH 4840 venstre fremre hjørne ca. 1,3 meter til venstre for veiens midtlinje (over i motgående kjørefelt) da den traff motgående vogntog.



Figur 7: Skissen viser oversikt over ulykkesstedet med oppmålte nøkkeldata og kjøretøyenes posisjon etter ulykken.



Figur 8: Bildet viser plasseringen av TS Transport AS sitt vogntog etter ulykken. Innfelt bilde viser spor fra lastebilens høyre forhjul på ulykkestidspunktet.

1.7 Trafikanter

1.7.1 Fører av vogntoget til Stoa Transport AS

Føreren var norsk statsborger, mann 34 år og hadde førerrett i klassene ABCEDEMST gyldig til 28. juni 2010. Førerkort i klasse B ble ervervet i april 1990, og førerkort i klassene CEDE ble ervervet i juni 1996. Førerkortet ble beslaglagt av politiet etter ulykken, men ble tilbakelevert 14.12.2006.

Han har arbeidet i Stoa Transport AS siden 1995, med unntak av perioden 2000-2004 hvor han var sjåfør for Tine AS. Han hadde ikke lang erfaring med ulykkesvogntoget, men opplyste at han hadde kjørt dette minst 4 ganger tidligere. Han arbeidet skiftordning med to uker i jobb og en uke fri og med fri hver helg. Dagen før ulykken hadde han opprinnelig fri, men ble forespurt om å kjøre denne turen til Stavanger med retur på ulykkesdagen. Diagramskiver og førers forklaringer viser følgende aktivitet:

Tabell 2: Oversikt over førerens aktiviteter de siste fem dagene før ulykken

Dato	Tid	Aktivitet
25. - 29. sept.	→ 0115	Fri
29. sept.	0115-0515	Kjøring 4 t
29. sept.	0515-0615	Lossing 1 t
29. sept.	0615-1515	Hviletid/søvn 9t
29. sept.	1515-1625	Måltid 1t 10m
29. sept.	1625-1710	Lasting 45 min
29. sept.	1710-ulykke	Kjøring 2 t 15m

1.7.2 Fører av vogntoget til TS Transport AS

Føreren av vogntoget til TS Transport AS som omkom i ulykken var mann, norsk statsborger og 29 år. Han hadde på ulykkestidspunktet førerkort i klassene ABCEMST som var gyldig til 04. mars 2014. Førerkort i klasse B ble ervervet i juni 1995. Førerkort for lastebil (C) ble ervervet i januar 2000 og førerkort for vogntog (CE) i mars 2004.

Han hadde arbeidet i TS Transport AS fra juni 2005. Før han begynte i dette firmaet hadde han arbeidet som vogntogfører i et annet firma. Førerens kjørehistorikk er hentet fra bilens diagramskiver.

Tabell 3: Oversikt over førerens aktiviteter de siste fem dagene før ulykken

Dato	Tid	Aktivitet
25. sept.	1745-0255	Kjøring ca 9 t inkl pause
26. sept.	2100-0530	Kjøring ca 8,5 t inkl pause
27. sept.	1650-0255	Kjøring ca 9,5 t inkl pause
28. sept.	2100-0100	Kjøring ca 4 t
29. sept.	0100-1225	Døgnhvile
29. sept.	1225-ulykke	Kjøring ca 7 t inkl pause

1.8 **Kjøretøy og last**

1.8.1 Vogntog TV 64602/PH 4840 (Stoa Transport AS)

1.8.1.1 *Lastebil TV 64602*

Lastebilen var en treakslet Scania R144GB/6x2, 2000 modell, eid av SG Finans AS og utleid til Stoa Transport AS. Den var utstyrt med skappåbygg, hadde en tillatt totalvekt på 27 000 kg og en egenvekt på 10 600 kg. Lastebilen hadde på ulykkestidspunktet kjørt ca. 823 000 km. Bilen var utstyrt med M+S merkede dekk (vinterdekk) på alle aksler. Mønsterdybden på forakselen ble målt til 10 mm, på drivakselen 7 mm og på løpeakselen² 5 mm. Dette er innenfor forskriftenes minimumskrav til mønsterdybde. Bilen ble siste gang godkjent i periodisk kontroll 9. mars 2006, med km. stand 757 026

Statens vegvesen foretok kontroll av lastebilen ved Mandal trafikkstasjon dagen etter ulykken. I tillegg ble det foretatt en utvidet bremsekontroll av Statens vegvesen i Arendal

² Frittløpende aksel i boggikombinasjon som kan være løftbar.

17. oktober 2006. Ved de tekniske kontrollene etter ulykken ble det påvist følgende feil/mangler ved lastebilen:

- Ujevn bremsevirkning som medvirket til at lastebilen dro til høyre ved nedbremsing
- ABS-lampe på dashbordet som skal indikere feil på lastebilens bremsesystem virket ikke (pæren var defekt). ABS-lampe som varsler feil på tilhengerens bremsesystem var intakt.
- ABS-sensor på venstre drivhjul var kortsluttet eller hadde brudd
- Pga. feil med ABS-sensor blokkerte venstre drivhjul ved kraftig oppbremsing

Lastebilens løpeaksel var på ulykkestidspunktet i oppløftet stilling. Det har ikke vært mulig for SHT å påvise om ABS-lampen for tilhengeren fungerte normalt (evt. varslet feil på tilhengeren) før ulykken inntraff.

1.8.1.2 *Tilhenger PH 4840*

Tilhengeren var en toakslet 2000 modell Orten tilhenger med tillatt totalvekt 18000 kg, som var eid av Stoa Transport AS. På ulykkestidspunktet var det påmontert en ISO-container. Det var montert dekk med "knastmønster" på forakselen og langsgående mønster på bakakselen. Mønsterdybden i dekkene på forakselen ble målt til 7 mm. og på bakakselen 8 mm. Tilhengeren var sist godkjent i periodisk kontroll 22. august 2006.

Den var utstyrt med ABS bremsesystem av type Wabco. Systemet som var montert på tilhengeren arbeidet med en frekvens på 5 Hz³ ved et innstyrt bremsetrykk på 1,5 bar. Ved et høyere innstyrt trykk (som er normalt ved kraftige oppbremsinger) opplyser produsentens norske representant at systemet arbeider med en lavere frekvens.

Da tilhengeren var påført store skader, med bl.a. avrevet foraksel, var det vanskelig å få gjennomført en tilfredsstillende teknisk kontroll av bremsesystemet. Ved kontrollen, som ble gjennomført med bistand fra Bremsesakademiet AS, ble det på tilgjengelige deler av bremsesystemet påvist følgende mangler som kan tilbakeføres før ulykken:

- Store sprekkdannelser i bremsetrommelen på forakselens venstre side
- Indikasjon på feil innstilt lasteavhengig bremseventil på forakselen.
- Periodevis feil på lasteavhengig bremseventil på bakakselen.
- Mulig feil på ABS-sensor / ABS-ventiler på forakselen
- Mulig feil ved strømforsyning til ABS-systemet.

Da ABS styringsenheten ble avlest etter ulykken ble feil på ABS sensor og strømforsyning registrert som "inaktive feil". På bakgrunn av det kan en ikke si om disse feilene var aktive på ulykkestidspunktet eller om det er tidligere feil som var utbedret og

³ Regulerer bremsekraften fem ganger pr. sekund for å unngå blokkering av hjul

feilmeldingene ikke slettet. Registreringen viste at sensorfeilen var registrert en gang, mens feil ved strømforsyningen og elektronikkeneheter var registrert ved ni tilfeller.

1.8.1.3 *Vogntogets hastighet*

Lastebilens diagramskiver viser at føreren på turen fra Arendal til Stavanger og på returen til ulykkesstedet i lange perioder har ligget i hastigheter på mellom 80 km/t og 100 km/t. I 10-15 tilfeller har hastigheten vært oppe i over 100 km/t på denne strekningen. Det er ikke mulig å si hvordan den aktuelle hastigheten er tilpasset den tillatte hastigheten på ovennevnte strekning. Hastighetsforløpet de siste 1000 meterne før ulykken er omtalt i kap. 1.11.1.1.

1.8.1.4 *Vogntogets last*

Lastebilen var lastet med ca 1500 kg sanitærutstyr. Dette var ikke sikret og ble skadet i sammenstøtet. Det var ikke last i containeren som var plassert på vogntogets tilhenger.

1.8.2 Vogntog RJ 34812/JY 7147 (TS Transport AS)

Det ble ikke foretatt detaljert teknisk kontroll av vogntoget etter ulykken. Spor avsatt på høyre kantlinje umiddelbart før ulykkesstedet viste at det var foretatt oppbremsing med en retardasjon opp mot blokkeringsgrensen for hjulene. Samtlige dekk på lastebil og tilhenger hadde mønsterdybde som lå innenfor forskriftenes minimumskrav. Det ble for øvrig ikke påvist andre åpenbare tekniske mangler på vogntoget. RJ 34812 ble siste gang godkjent i periodisk kontroll 20. oktober 2005 ved km. stand 201000, mens tilhengeren ble godkjent 22. august 2006.

1.8.2.1 *Vogntogets hastighet*

Vogntogets registrerte hastighet viser at føreren på turen fra Stavanger til Arendal og på returen til ulykkesstedet i flere perioder har ligget i hastigheter på mellom 80 km/t og 90 km/t. I 1-2 tilfeller har hastigheten vært oppe i over 100 km/t på denne strekningen. Det er ikke mulig å si hvordan den aktuelle hastigheten er tilpasset den tillatte hastigheten på ovennevnte strekning. Hastighetsforløpet de siste 400 meterne før ulykken er omtalt i kap. 1.11.1.2.

1.8.2.2 *Vogntogets last*

Lastebilen var lastet med en tankcontainer med øl, mens tilhengeren var lastet med mineralvann på flasker. Vogntogets last var tilfredsstillende sikret.

1.9 **Vær- og føreforhold**

I følge politiets Rapport om vegtrafikkuhell var det oppholdsvær og mørkt på ulykkestidspunktet. Veien var bar og våt, og temperaturen var 16 °C. Det var ikke veibelysning på stedet. Følgende siteres fra politiets rapport:

”Da vi kom til stedet var det oppholdsvær, men det hadde tidligere på kvelden vært til dels kraftige regnbyger i området. Veibanen var våt, og virket sleip. På stedet er det dype hjulspor i asfalten.”

Registreringene på ulykkesstedet stemmer med registreringer fra Kvåvik nedbørstasjon i Lyngdal. Denne angir 18,8 mm nedbør kl. 0700 den 30. september for de forutgående 24

timer. Værstasjonen Mandal II målte kl. 1900 den 29. september 15,0 °C og angir 14,5 mm nedbør for siste 12 timer.

1.10 Veiforhold

Veien på ulykkesstedet er en del av stamveien mellom Kristiansand og Stavanger. Strekningen mellom Lenefjorden og Oftedal er verken planlagt eller bygget etter veinormalstandard. Det er heller ikke foretatt vesentlige utbedringer på strekningen de siste 20 årene bortsett fra reasfaltering og noe siktutbedring. Veistrekningen har ikke en standard som er tilpasset den økende trafikkmengden som har vært de siste årene, da spesielt mht. tunge kjøretøy. Årsdøgntrafikken⁴ (ÅDT) var på ulykkestidspunktet ca. 4900, hvorav ca. 19 % var tunge kjøretøy.

1.10.1 Veien

SHT har målt geometriske og veitekniske parametre i tilknytning til svingen der ulykken skjedde. Tabell 4 og figur 7 gjengir måleresultatene. Tabell 4 sammenstiller de målte verdiene med retningslinjene som gjelder for bygging av ny vei, samt drift og vedlikehold av eksisterende veier.

Tabell 4: Linjeføringsparametre og parametere for vedlikeholdsstandard

Pkt.	Veigeometri sett i retning mot øst	Målt	Veinormalstandard Veitype S4* (Håndbok 017 og 265)	Vedlikeholdsstandard (Håndbok 111)
0				
1	Asfaltert veibredde	7,2 m	10,0 m	-
2	Kjørefeltbredde	3,1m/3,2 m	3,5 m (3,75 m)*	-
3	Skulderbredde	0,3 m	1,0 m	-
4	Horisontalkurveradius (R)	230 – 130 m*	min. 250 m	-
5	Klotoideparameter*	110 – 55 m	min. 140 m	-
6	Siktlengde	ca. 110 m	145 m *	
7	Stigning	- 6,6 %	maks. ± 6 %	-
8	Overhøyde	3,5 %	8 % *	6,5 – 9,5 %
9	Friksjonskoeffisient (μ)	0,36 ^a	0,63 ^b	min. 0,40
10	Spordybde*	10 – 40 mm	-	maks. 25 mm (17 mm)*

* forklaring til tabellen over

Pkt.

- 0: Veitype S4 legges til grunn ved bygging av ny hovedvei/stamvei når årsdøgntrafikk (ÅDT) er i intervallet 8 000 – 12 000 med fartsgrense på 80 km/t (2-felts vei med oppmerket midtfelt)
- 2: Tall i parentes angir nødvendig kjørefeltbredde ved minste målte kurveradius (R=130 m)
- 4: Kurveradius i de krappe delene av svingen varierte i det oppgitte intervallet
- 5: Klotoideparameteren er et uttrykk for hvor raskt radien endrer seg, og er beregnet på grunnlag av variasjoner i målte kurveradier
- 6: Siktkravet på tofeltsveier angis som stoppsikt, dvs. den strekningen et kjøretøy skal kunne stoppe på (= reaksjonsstrekning + bremsestrekning).
- 8: Maksimalverdien for overhøyde som brukes ved $R \leq 700$ m.
- 9a: Minimumsverdi målt av Statens vegvesen på bart vått føre 2. okt. 2006.
- 9b: Normalverdi for totalfriksjon på bart vått føre ved fartsgrense 60 km/t.
- 10: Nivåforskjell målt i lengde og tverretning over 2 meter lengde. Tallet i parentes angir maksimalverdien for 90 % av veinettet

Målte driftsparametere viser at verdiene ligger til dels langt utenfor de grenseverdiene som er satt i Statens vegvesens Håndbok 111 - Standard for drift og vedlikehold. Målte

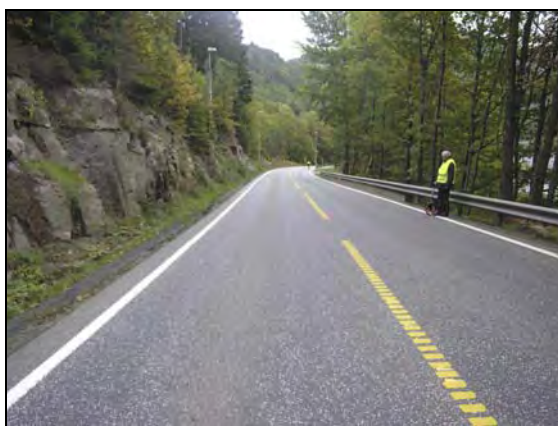
⁴ Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt på en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

linjeføringsparametere viser også at veien har en langt dårligere standard enn det som gjelder for veier som bygges/utbedres i dag.

På veiens høyre side i østgående retning var det vegetasjon som reduserte sikten gjennom kurven for trafikanter som kjørte både i øst- og vestgående retning - se figur 9 og 10.

Flere førere av vogntog og tunge kjøretøy som SHT har vært i kontakt med opplyste at strekningen forbi ulykkesstedet (fra Oftedal til Lenefjorden) er krevende å kjøre bl.a. på grunn av kurvatur, fall/stigning, og stedvis glatt asfalt ved nedbør (vår, sommer og høst).

Observasjoner SHT har gjort i ulykkesvingen viste at tilhengere i vogntog som kjører i østgående retning ofte beveger seg opptil 0,3 meter over veiens midtlinje, selv om vogntogets trekkbil holder seg innenfor eget kjørefelt gjennom kurven. En subjektiv bedømming av vogntogenes hastighet i forbindelse med registreringene tilsa at denne lå innenfor tillatt fartsgrense.



Figur 9: Bildet viser inngangen til svingen sett mot øst.



Figur 10: Bildet viser inngangen til svingen sett mot vest.

1.10.1.1 Reasfaltering

Etter reasfaltering i 1999 ble det oppdaget at asfalten på denne strekningen hadde andre friksjonsegenskaper (lavere friksjon) enn tilstøtende veistrekninger. For å kompensere for dette ble strekningen samme år frest slik at det ble en grovere overflatestruktur. Etter denne fresingen ble det ikke foretatt annen overflatebehandling eller oppfølging for å kontrollere friksjonsforholdene, før etter ulykken som inntraff 29. september 2006. Utdrag fra asfaltkontrakten som er gjengitt nederst i figur 11 bekrefter at den reasfalterte strekningen hadde langt lavere friksjon enn tilstøtende veistrekninger.

1.10.1.2 Undersøkelse av veiens friksjonsforhold

Statens vegvesen Region sør har etter ulykken 29. september 2006 foretatt flere friksjonsmålinger på hele eller deler av strekningen E39 hp10 km. 2,0 -11,0. Ved samtlige målinger er ROAR⁵ friksjonsmåler benyttet. Sammendrag av resultatene fra friksjonsmålingene som er foretatt i perioden oktober 2006 til november 2008 vises i tabell 5.

Etter anmodning fra SHT foretok Asfaltteknisk institutt (ATI) 17. oktober 2006 måling av spordybde, tverrfall, jevnhet og tekstur på den samme strekningen. Måleresultatene fra

⁵ Statens vegvesens friksjonsmåler som benyttes til måling av friksjon.

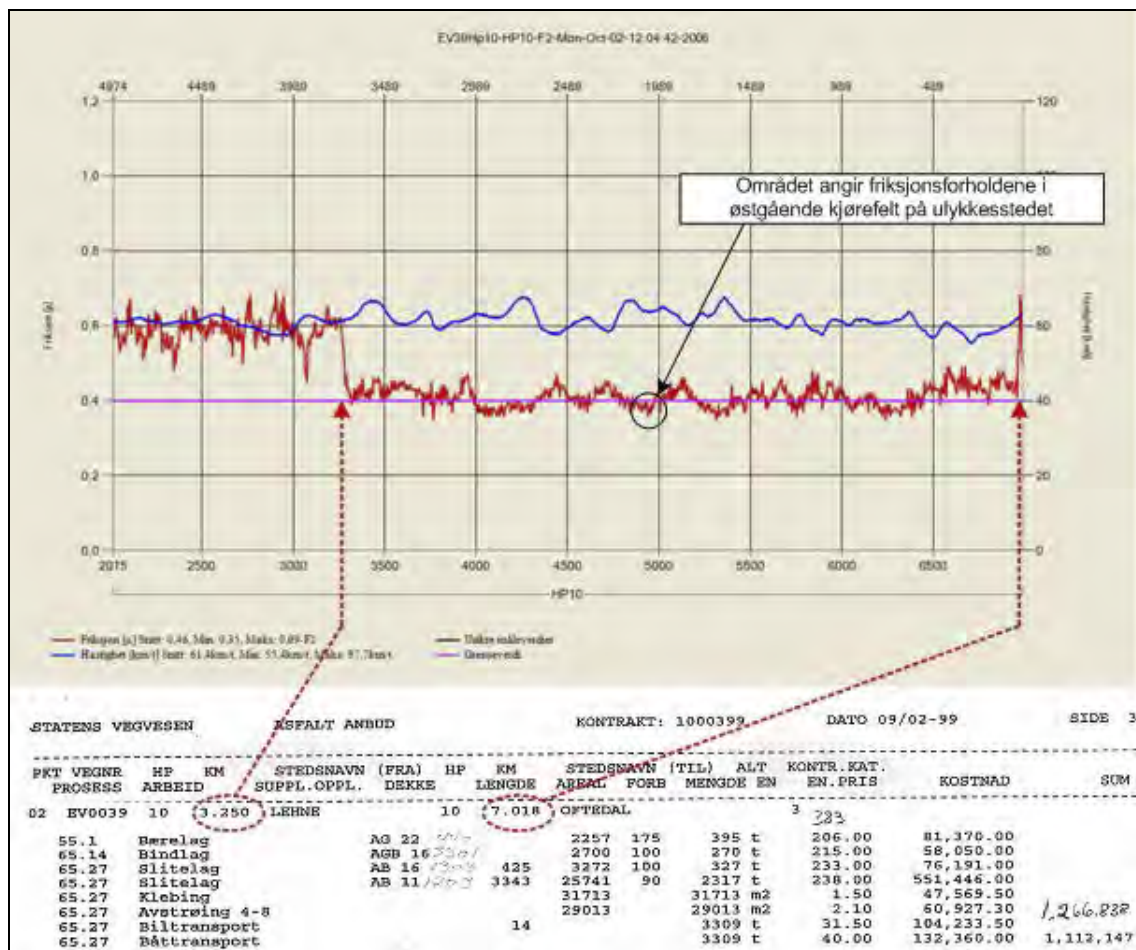
ATI er tilnærmet lik resultatene fra spordybde, tverrfall, og jevnhetmålinger som SVV gjennomførte på den samme strekningen i juni 2006. Disse er sammenfallende med de målingene som SHT registrerte, og som er gjengitt i figur 7.

Tabell 5. Oversikt over friksjonsmålinger på E39 ved Lenefjorden. Ulykkesstedet er ved km 4,9

Registreringsdato	Retning mot Arendal (Ev 39 hp 10 km. 4,5-5,5)		Retning mot Stavanger (Ev 39 hp 10 km. 4,5-5,5)	
	Gjennomsnittsfriksjon på strekningen (μ)	Laveste friksjon på strekningen (μ)	Gjennomsnittsfriksjon på strekningen (μ)	Laveste friksjon på strekningen (μ)
2. oktober 2006	0,40	0,36*	0,44	0,37
10. november 2006 (Etter fresing av asfalt)	0,68	0,40*	0,74	0,54
15. juni 2007	0,48	0,43	0,49	0,43
20. august 2007	0,49	0,46	0,50	0,47
6. november 2008	0,57	0,47	0,58	0,53

*Målt i inngangen til ulykkesvingen

Figur 11 viser friksjonsendringen ($\mu = \text{ca. } 0,2$) mellom strekningen som ble reasfaltert i 1999 og tilstøtende veistreknings. Innfelt i figuren er utdrag av asfaltkontrakten som var grunnlaget for reasfalteringen. Tilsvarende friksjonsendring ble også registrert på samme strekning ved målinger i august 2008. Resultatet fra disse prøvene vises i figuren i Vedlegg F.



Figur 11. Figuren viser oversikt over målt friksjon på ulykkesstedet 2. oktober 2006, med innfelt utdrag av asfaltkontrakt for asfalteringsarbeider i 1999. Min. friksjonsverdi på $\mu=0,4$ er markert med lilla strek. (Kilde: Statens vegvesen).

Statens vegvesen Vest-Agder opplyser at det ikke foretas systematisk oppfølging av friksjon på veiene, men sier at dette kun blir gjort når de har indikasjon på at steder eller strekninger har lav friksjon. Dette er i henhold til Håndbok 111. Det er heller ikke etablert rutiner for å kontrollere om nylagte veidekker tilfredsstillende kravene som er satt til friksjon.

1.10.1.3 Veiens sikkerhetsstandard

Statens vegvesen definerer sikkerhetsstandarder på eksisterende veier bl.a. på bakgrunn av beregnet skadegradstetthet⁶, ulykkesfrekvens og ulykkestetthet. Disse beregningsmetodene angir et mål på forventet antall skader eller ulykker per kilometer vei per år, eller spesielle ulykkespunkter og ulykkesstrekninger. Beregningene brukes blant annet til fastsettelse av fartsgrenser. Parametere for tverrfall, stigning/fall, spordannelse, friksjon og kurvatur inngår ikke i beregningsgrunnlaget.

Hastigheten på ulykkesstedet var satt ned til 70 km/t på grunnlag av beregnet skadegradstetthet.

⁶ Ragnøy m.fl. (2002): Skadegradstetthet - SGT. Et nytt mål på hvor farlig en vegstrekning er. TØI-rapport 618/2002.

1.10.1.4 *Beregnet kritisk hastighet ved kjøring gjennom kurven*

Kritisk skrensehastighet for kjøring gjennom ulykkeskurven beregnes ved å benytte verdiene for minste kurveradius, kurvens overhøyde, veiens fall og målt friksjon på ulykkestidspunktet. Beregninger foretatt av Ingeniørfirmaet REKON DA viser at kritisk skrensehastighet gjennom ulykkesvingen ved en friksjon på $\mu=0,36$ er 81 km/t.

Hvis friksjonen hadde vært ca. $\mu=0,6$, slik den er på tilstøtende strekninger til området som ble asfaltert i 1999, ville beregnet kritisk skrensehastighet vært 104 km/t.

De beregnede hastighetene forutsetter at kjøretøyet ikke bremses gjennom svingen.

Hvis kjøretøyet bremses optimalt gjennom svingen vil kritisk skrensehastighet avhenge av ABS-systemets arbeidsfrekvens. Ved en frekvens på 5 Hz vil beregnet skrensehastighet være 67 km/t ved en friksjon på $\mu=0,36$, mens den ved en frekvens på 2 Hz vil være 58 km/t. Tilsvarende kritiske hastigheter ved en friksjon på $\mu=0,6$ ligger i underkant av 80 km/t ved en frekvens på både 5 Hz og 2 Hz

1.10.1.5 *Gjennomførte trafikksikkerhetstiltak*

Siden 2001 er det gjennomført følgende trafikksikkerhetstiltak på strekningen:

- 2001: Endring av fartsgrensen fra 80 km/t til 70 km/t med grunnlag i beregnet skadegradstetthet.
- 2002: Fartsanvisningstavle etablert.
Skiltet utforbakke – 8 %, Low gear (lengden på utforbakken angitt).
- 2003: Tiltak mot utforkjøringsulykker – montert skilt og rekkverk.
Rekkverk montert i perioden 2003 – 2005.
- 2005: Montert veilys på strekningen.

Etter ulykken 29. september er det gjennomført følgende tiltak:

- 2006: Skiltet med ulykkesstrekning
Endring av fartsgrense fra 70 km/t til 60 km/t.
- 2007: Etablering av ATK⁷-punkt (høsten 2007)
- 2008: TS-inspeksjon med forslag til TS-tiltak (se kap. 1.18)

1.10.1.6 *Risikovurdering av eksisterende E39, strekningen Svinnesodden – Oftedal*

Statens vegvesen, Vest-Agder distrikt utførte i november 2006 en risikovurdering av E39 på strekningen Svinnesodden – Oftedal (hp10 km 3,4-7,3). Formålet med risikovurderingen var å få et best mulig beslutningsgrunnlag for valg av tiltak med hensyn til trafikksikkerhet, samt synliggjøre de trafikksikkerhetsmessige konsekvensene ved ulike valg. En femtrinnsmetode beskrevet i "Veileder for risikovurderinger i vegtrafikken"⁸ ble lagt til grunn for risikovurdering.

I forbindelse med risikovurderingen ble strekningen delt inn i fem delstrekninger (se figur 12) med registrerte risikofaktorer.

⁷ Automatisk trafikkontroll

⁸ Utarbeidet av Vegdirektoratet, Veg- og trafikkavdelingen 26. juni 2006

Det var:

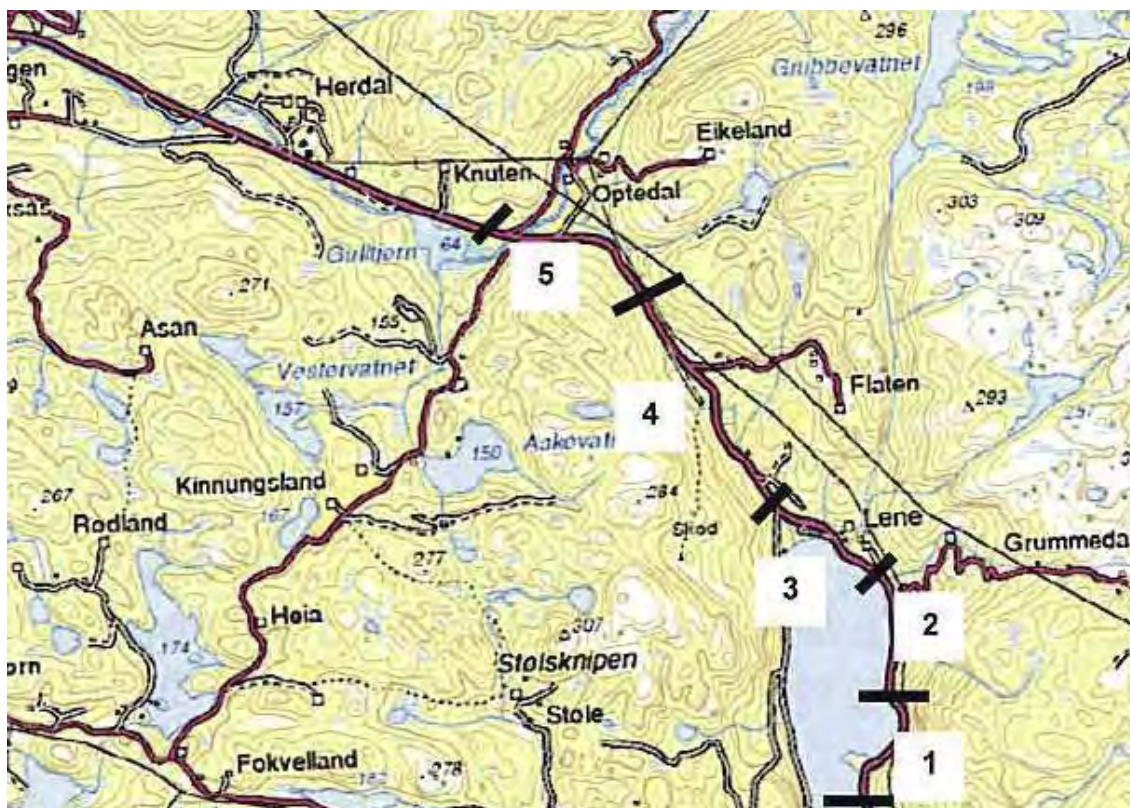
1	km. 3,4 – 4,0	S-kurve, vertikalkurvatur, sikt
2	km. 4,0 – 4,65	Høybrekk – avkjørsel/kryss og horisontalkurvatur
3	km. 4,65 – 5,2	Avkjørsel – busslomme
4	km. 5,2 – 6,4	Stigning – horisontalkurvatur – rettstrekning – avkjørsel/busslomme
5	km. 6,4 – 7,3	Horisontalkurvatur – stigning – sikt – bru - kryss

Risikovurderingen avdekket at delstrekning 1 og 3 kom risikomessig dårligst ut. På delstrekning 3 (strekningen hvor ulykken skjedde) ble risikoen for møteulykker, utforkjøringsulykker og velt klassifisert som så høy at tiltak var nødvendig. Følgende kortsiktige og langsiktige tiltak ble foreslått:

- Siktforbedring i innerkurve (kortsiktig tiltak)
- Vegetasjonsrydding mellom veien og sjøen (kortsiktig tiltak)
- ATK før kurvene for trafikk som kommer fra vest (kortsiktig tiltak)
- Veiomlegging km. 4,6-4,9 (utbedring av kurvene) (langsiktig tiltak)

Deler av de foreslåtte tiltakene er gjennomført og beskrevet under kap. 1.18 - Iverksatte tiltak.

Betydningen av veidekkets tilstand mht. til spordannelse, overhøyde i svinger, overflatestruktur og friksjon i forhold til sikkerheten ved bruk av kjøretøy er ikke omtalt i risikovurderingen.



Figur 12: Bildet viser oversikt over strekningsvis risikoanalyse utført av Statens vegvesen Vest-Agder distrikt.

1.11 Tekniske registreringssystemer

Diagramskivene til begge lastebilene ble sendt til fartsskriverepresentantens laboratorium for analyse. I tillegg er det avlest data fra styringsenheten til bremsene på tilhenger PH 4840. Resultatene fra avlesing av data fra bremsenes styringsenhet omtales under kap. 1.8.1.2- Tilhenger PH 4840. Sammendrag av analyseresultatene av diagramskivene til de to vogntogene utført av Siemens VDO GmbH vises nedenfor. Resultatet av analysen av diagramskivene vises i vedlegg D og E.

1.11.1 TV 64602 (Stoa Transport AS)

Ca. en kilometer før ulykken inntraff holdt lastebilen en hastighet på ca. 76 km/t. I området fra 1000 meter til 200 meter før ulykkesstedet varierte hastigheten mellom 76 km/t og 65 km/t. 200 meter før ulykken inntraff økte hastigheten fra 65 km/t til 72 km/t for deretter å bli redusert til 66 km/t. Fra 66 km/t var det en rask reduksjon til 62 km/t, som mest sannsynlig skyldes en nedbremsing eller annen ytre påvirkning (kollisjon med motgående vogntog).

1.11.2 RJ 34812 (TS Transport AS)

På strekningen før oppstigningen fra Lenefjorden mot Oftedal lå hastigheten i området 55 km/t – 60 km/t. Like etter oppstigningen var hastighet i en liten periode nede i 53 km/t, før den igjen økte til 56 km/t. Denne hastigheten hadde vogntoget også umiddelbart før kollisjonen. Hastigheten ble deretter redusert til 45 km/t pga. nedbremsing eller annen ytre påvirkning (kollisjon med motgående vogntog).

1.12 Medisinske forhold

Resultatene fra blodprøver tatt av føreren av vogntoget til Stoa Transport AS var negative mht. til alkohol eller rusmidler.

Det ble ikke foretatt rettsmedisinsk undersøkelse (obduksjon) av den omkomne føreren av vogntoget til TS Transport AS.

1.13 Spesielle undersøkelser

1.13.1 Forsøk på prøvebanen til Norsk trafikksenter i Våler

SHT har gjennomført forsøk på Norsk Trafikksenters øvingsbane på Braskereidfoss i Våler for å se hvordan en tilhenger i vogntog reagerer i forhold til trekkbilen når vogntoget bremses på forskjellige underlag, og med varierende tilstand på bremseanlegget (innlagte feil).

Ved forsøkene ble det benyttet to forskjellige typer Volvo lastebil med akselutrustning tilsvarende den som var på lastebilen til Stoa Transport AS, samt to-akslet tilhenger. Tilhengeren var utstyrt med tvillingmonterte hjul på alle aksler, i motsetning til tilhengeren som var involvert i ulykken som hadde enkeltmonterte hjul på samtlige aksler. Tilhengeren hadde trommelbrems, i likhet med tilhengeren til Stoa Transport AS.

Ulykkessvingen var en høyresving, men av praktiske grunner ble det kjørt gjennom en venstresving med tilsvarende radius som ulykkessvingen, kompensert for overhøyde og

fall som var på ulykkesstedet. Dette har etter SHTs vurdering ingen betydning for målet med og resultatet av prøvene.

Vogntoget ble kjørt gjennom testsvingen i tre forskjellige hastigheter og bremsset ned. Ved testene var det lagt inn forskjellige funksjonsfeil på tilhengerens bremsesystem. Ved prøvene ble friksjonen på testbanen målt til $\mu = 0,35$. Testene ble kjørt med bremsene i følgende tilstand i hastighetene 50 km/t, 60 km/t og 70 km/:

- Tilhengerens bremsesystem uten innlagte feil.
- ABS koblet ut på tilhengerens foraksel
- ABS koblet ut på tilhengerens bakaksel
- ABS koblet ut på begge akslene på tilhengeren.

Nedbremsingen av vogntoget startet ved inngangen til svingen, og det ble bremsset optimalt slik at en oppnådde blokkering/aktivering av ABS-systemet på samtlige hjul i vogntoget.

Resultatet fra prøvene viste følgende:

- Med ABS-systemet intakt både på lastebil og tilhenger kunne vogntoget styres gjennom kurven uten at lastebil/tilhenger slo ut eller forandret kurs ved kjøring i 50 km/t. Ved kjøring i 60 km/t og 70 km/t ble det registrert antydning til skrens på tilhengeren.
- Med ABS-systemet intakt på lastebilen og utkoblet på begge aksler på tilhengeren slo tilhengeren først ut med forakselen, og deretter med bakakselen.
- Med ABS-systemet intakt på lastebilen og tilhengerens bakaksel, men utkoblet på tilhengerens foraksel slo tilhengeren først ut med forakselen. Lastebilen og tilhengerens bakaksel kunne styres gjennom kurven uten at de forandret kurs.
- Med ABS-systemet intakt på lastebilen og tilhengerens foraksel, men utkoblet på tilhengerens bakaksel, slo tilhengeren først ut med bakakselen. Lastebilen og tilhengerens foraksel kunne styres gjennom kurven uten at de forandret kurs.
- Ved reduksjon av friksjonen fra $\mu = 0,36$ til $\mu = 0,20$ ble de samme utslagene registrert, men disse ble forsterket ved redusert friksjon.

Detaljerte resultater fra prøvene vises i tabellen i vedlegg C.

1.14 Lover og forskrifter

Rammene for bruk, drift, tilsyn og kontroll i veisektoren er i hovedsak regulert i lov 18. juni 1965 nr. 4 (vegtrafikklov) med tilhørende regler og forskrifter, lov 21. juni 2002 nr. 45 om yrkestransport innenlands med motorvogn og fartøy (Yrkestransportloven) og lov 21. juni 1963 nr. 23 (Veglov). I tillegg setter lov 4. feb. 1977 nr. 4 om arbeidervern og arbeidsmiljø (arbeidsmiljøloven) krav til transportfirmaets ivaretagelse av arbeidstakernes helse, miljø og sikkerhet i forbindelse med arbeidet og transporten.

1.14.1 Vegtrafikkloven

Vegtrafikkloven § 3 omtaler grunnregler og aktsomhetskrav for trafikanter. I § 6, 1. ledd omtales førers krav til å avpasse farten etter sted, føre-, sikt- og trafikkforholdene, mens § 23 omhandler fører og eiers ansvar for kjøretøyets stand.

1.14.2 Arbeidsmiljøloven

Arbeidsgiveren har ansvaret for at arbeidsmiljøet er forsvarlig og i samsvar med regelverket som er gitt i arbeidsmiljøloven med forskrifter. Arbeidet med helse, miljø og sikkerhet skal være systematisk og løpende. Dette er fastslått i forskrift 6. des. 1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften). Arbeidsgiver har ansvar for å innføre og vedlikeholde et system for internkontroll. Arbeidstilsynet forvalter arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter, og fører tilsyn med at virksomhetene følger regelverkets krav.

1.14.3 Yrkestransportloven

I følge yrkestransportloven gir Fylkeskommunen (som løyvemyndighet) løyve til firmaer som driver med godstransport. § 4 i loven omtaler de generelle vilkår som gjelder for tildeling av løyve. Løyve kan tildeles søker som har: a) god vandel, b) tilfredsstillende økonomisk evne, og c) tilstrekkelig faglig kompetanse.

1.14.4 Forskrift om grunnutdanning og etterutdanning for yrkessjåfører (yrkessjåførerskriften)

Forskriften gjelder krav til grunnutdanning, prøve og etterutdanning for fører som vil erverve eller fornye retten til mot vederlag å utføre person- eller godstransport med kjøretøy i førerkortklassene C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D eller DE på veg åpen for alminnelig trafikk. Krav i denne forskriften kommer i tillegg til krav om førerrett etter forskrift 19. januar 2004 nr. 298 om førerkort m.m. Forskriften trådte i kraft 16. april 2008, og setter bl.a. krav til etterutdanning hvert femte år.

1.14.5 Forskrifter om kjøre- og hviletid og arbeidstid

Forskrift 28. sept. 1993 nr. 910 om kjøre- og hviletid m.v. ved innenlandsk transport og transport innen EØS-området er gitt med hjemmel i vegtrafikkloven §§ 13, 20 og 21. Forskriften regulerer førerens kjøre- og hvileperioder, samt bedriftens oppfølging av disse. Førerens totale arbeidstid reguleres i tillegg av forskrift 10. juni 2005 nr. 543 om arbeidstid for sjåfører og andre innenfor vegtransport.

1.14.6 Krav til kjøretøy

Kjøretøyforskriften fastsetter tekniske krav til motorvogn og tilhenger. Dette er tekniske krav som gjelder for de aktuelle kjøretøyene. Disse kravene skal også vær oppfylt når kjøretøyet brukes. Vegtrafikkloven setter også krav til fører/eiers ansvar for kjøretøyets tekniske tilstand før kjøringen begynner.

I tillegg til de tekniske kravene er det satt spesifikke krav til bruk av kjøretøy, både på generelt grunnlag og ved spesielle forhold og transporter.

1.14.7 Krav til veien

Lov 21. juni 1963 (Veglova) med senere endringer hjemler forskrifter, retningslinjer og normaler for bygging av offentlige veier. I lovens § 16 heter det at:

”Departementet gir retningslinjer for vedlikehold av offentlig veg. Departementet avgjør i tvilstilfelle med endelig verknad kva som skal reknast som vedlikehold”.

Slike retningslinjer er ikke gitt.

Med hjemmel i loven har Vegdirektoratet utarbeidet Håndbok 017 ”Veg- og gateutforming”, som er en normal som omhandler standardkrav til bygging av ny vei og utbedring av eksisterende vei. Håndbok 265 ”Linjeføringsteori” er ikke hjemlet i loven, men er en veileder som gir grunnlagsmateriale for utformingskravene i Håndbok 017.

Håndbok 111 ”Standard for drift og vedlikehold” er en intern veileder for Statens vegvesen som beskriver grunnlaget for drift og vedlikehold av veier gjennom funksjonskrav. Den konkretiserer nivået for innsatsen gjennom krav til tilstand og/eller krav til tiltak. Standardkravene angir de nivåer som samfunnet er tjent med. Av budsjettmessige grunner kan det bli aktuelt å senke krav for noen drifts- og vedlikeholdsarbeider og /eller evt. ta forbehold om dette. Slike endringer skal avtales med Vegdirektoratet som en del av mål og resultatstyringen. Standarden er iht. Håndbok 111 ikke juridisk bindende for Statens vegvesen.

Minimumskravet til friksjon er beskrevet i håndbok 018 og 111. Her heter det:

”Friksjon skal måles på vått dekke. Det skal tilstrebes ensartede friksjonsforhold. Friksjonskoeffisienten, målt ved 60 km/t, skal ikke ligge under 0,40.”

1.15 **Myndigheter, organisasjoner og ledelse**

1.15.1 Transportfirmaet TS Transport AS

TS Transport AS ble stiftet i juni 2006, og drev godstransport med hovedbase i Sandnes. Firmaet hadde på det meste 11 transportløyver. Hoveddelen av transportoppdragene ble formidlet gjennom Nettlast AS, og det ble hovedsakelig transportert stykk gods. Transportfirmaet ble avvirket i 2007, samtidig som firmaets transportløyver ble innlevert til Rogaland fylkeskommune.

1.15.2 Transportfirmaet Stoa Transport AS

Stoa Transport AS ble stiftet 1. mars 1994 og er lokalisert i Arendal. De transporterer stykk gods hovedsakelig til/fra Østlandet og Vestlandet. Firmaet er nært knyttet til og drives delvis sammen med fire andre transportfirmaer. På ulykkestidspunktet disponerte Stoa Transport AS 16 biler, og hadde ifølge løyverregisteret 12 godstransportløyver. Firmaet har pr. januar 2009 19 godstransportløyver.

Firmaet setter ikke spesielle krav til utdanning og praksis for nye sjåførere, utover gyldig førerkort for det kjøretøyet føreren skal kjøre. Nye sjåførere vurderes gjennom personlig fremtreden og testing ved at de sendes på tur med erfarne sjåførere. Firmaet har ikke praksis for kursing av sjåførere og det er heller ikke etablert spesielle skriftlige rutiner/instrukser for sjåførene.

Firmaet har ikke faste serviceavtaler for bilene og foretar derfor regelmessig vedlikehold selv, mens reparasjoner foretas på verksted. Oppfølging av teknisk tilstand gjøres av sjåførene ved at de fyller ut månedlige rapporteringsskjema med tilbakemelding om feil og andre forhold som bør utbedres. Feil som etter førerens vurdering er kritiske blir utbedret umiddelbart.

Firmaet opplyser at de har et HMS-system, men har på oppfordring fra SHT ikke kunnet framlegge dette. De har etter gjentatte purringer fra SHT heller ikke framlagt følgende:

- Beskrivelse av helse, miljø og sikkerhetsansvaret i virksomheten
- Sjåførinstrukser og rutiner/prosedyrer som gjelder for sjåførene i virksomheten
- Oversikt over ansatte i Stoa Transport AS
- Oversikt over kjøretøy som disponeres av Stoa Transport AS
- Teknisk rapporteringsskjema for kjøretøy
- Diagramskiver for sjåføren av ulykkesbilen for de siste tre måneder før ulykken
- Oversikt over sjåførens kjøreplan og registrerte timelister for de siste tre måneder før ulykken

1.15.3 Statens vegvesen (SVV)

SVV er et forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet, og har sektoransvar for vei og veitrafikk innenfor rammer fastsatt av overordnet virksomhet. Vegdirektoratet og regionene utgjør til sammen SVV.

SVV godkjenner og fører tilsyn med kjøretøy og trafikanter. De har også ansvar for godkjenning og oppfølging av private kontrollorgan som foretar periodisk kontroll av kjøretøy. Som eier av europaveier og riksveier, samt forvalter av fylkesveinettet, har de ikke tilsynsansvar for veinettet tilsvarende det de har for trafikanter og kjøretøy. De har derimot byggherreansvar overfor entreprenørene som har drifts- og vedlikeholdsansvar for dette veinettet.

1.15.4 Arbeidstilsynet

Arbeidstilsynet er en statlig etat underlagt Arbeids- og inkluderingsdepartementet. Etaten forvalter arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter, og fører tilsyn med at virksomhetene følger disse bestemmelsene. Dette gjøres bl.a. ved⁹ internkontrollrevisjoner, verifikasjoner, samordnet tilsyn og intern opplæring.

1.15.5 Fylkeskommunen

Fylkeskommunen utsteder løyve til de som mot vederlag vil drive persontransport (unntatt persontransport som går gjennom to eller flere fylker) og godstransport med kjøretøy over en nærmere fastsatt vektgrense. Fylkeskommunen kan også tilbakekalle

⁹ Se <http://www.arbeidstilsynet.no/om/>

løyve når løyvehaveren ikke fyller de kravene som er satt i forskrifter og vilkår, eller ikke retter seg etter forskrifter og vilkår som gjelder for å drive virksomheten.

Ifølge opplysninger SHT har fra fylkeskommunen som har utstedt de aktuelle løyvene blir det ved utstedelse av tilleggsloyver kun krevd utvidet økonomisk garanti i forhold til antall nye løyver som utstedes. Det foretas ingen oppfølging av de øvrige krav som stilles. Det opplyses også at tilbakekalling av løyve kun gjøres når de formelle kravene ikke er oppfylt. Sanksjoner i form av dagsbøter eller gebyrer for overtredelse av forskrifter eller regelverk som gjelder for å drive virksomheten gir ikke grunnlag for tilbakekalling eller avslag på søknad om utvidelse av antall løyver, dersom dette ikke er registrert i politiets register.

1.15.6 Tilsyn med transportfirmaet

1.15.6.1 *Arbeidstilsynet*

Arbeidstilsynet Sør-Norge kontrollerte 4. mai 2007 et kjøretøy fra Stoa Transport AS i forbindelse med kontroll på veien. Ved denne kontrollen ble det bl.a. påvist at føreren ikke hadde skriftlig arbeidsavtale.

Med bakgrunn i ovennevnte funn ble det sendt varsel om pålegg til Stoa Transport AS datert 29. mai 2007, med frist for gjennomføring og tilbakemelding 31. juli 2007. Som følge av at Arbeidstilsynet ikke hadde mottatt anmodede tilbakemeldinger innen fristen, ble følgende pålegg utstedt:

1. Virksomheten må gi tilbakemelding på hvilken bedriftshelsetjeneste (BHT) den er tilknyttet og vedlegge kopi av handlingsplan (BHTs arbeid i virksomheten) for inneværende år. Frist for tilbakemelding innen 1. okt. 2007.
2. Arbeidsgiver skal utforme et utkast til arbeidsavtale, jf. Arbeidsmiljøloven § 14-5. Avtalen skal minst omfatte punktene i Arbeidsmiljølovens § 14-6. Frist for gjennomføring senest 1. okt. 2007.

Arbeidstilsynet sendte 1. november 2007 varsel om tvangsmulkt, da disse fristene ikke ble overholdt. Da de ikke hadde fått tilbakemelding på varsel om tvangsmulkt eller at tidligere pålegg var gjennomført, fattet Arbeidstilsynet 8. januar 2008 vedtak om tvangsmulkt med virkning fra 1. februar 2008. 4. februar 2008 var etterspurte dokumenter fremdeles ikke mottatt, og Arbeidstilsynet sendte samme dag påminnelse til Stoa Transport AS om at dagsmulkten begynte å løpe fra 1. februar 2008. 5. februar 2008 mottok arbeidstilsynet de etterspurte dokumentene, og ga i brev av 8. februar 2008 tilbakemelding til Stoa transport AS at pålegg datert 28. august 2007 i sin helhet var oppfylt. Den varslede dagmulkten ble derfor ikke innkrevd.

1.15.6.2 *Statens vegvesen*

Statens vegvesen foretok siste bedriftskontroll (kjøre- og hviletid) hos Stoa Transport AS i november 2003. Ved kontroll av diagramskiver for samtlige kjøretøy som firmaet disponerte, ble det ikke påvist vesentlige brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene.

1.15.7 Samarbeidsmøter mellom Statens vegvesen og Norges Lastebileier-Forbund (NLF)

Statens vegvesen har siden 1990-årene hatt møter to ganger i året med NLF's lokalavdeling i Agderfylkene. På disse møtene blir forhold relatert til veitransport av gods diskutert, deriblant ulykkessituasjonen på veiene i de to fylkene. Årlig ulykkesstatistikk fra 1999 som blir utarbeidet for disse møtene viser ikke spesiell ulykkeshyppighet på E39 i området rundt Lenefjorden. Først i 2006 ble det registrert flere ulykker i dette området hvor det antydes at glatt asfalt kan ha vært medvirkende årsak til ulykkene.

Selv om NLF i lengre tid har hatt fokus på den dårlige veistandarden på E39 mellom Kristiansand og Stavanger har ikke glatt veibane vært diskutert i disse samarbeidsmøtene. Dette til tross for at flere lastebileiere og førere som SHT har snakket med etter ulykken uttaler at E 39 ved Lenefjorden har utmerket seg i forhold til glatt veibane i forbindelse med våt asfalt. Flere av dem vi har snakket med har opplevd at bil eller henger i vogntog har begynt å skrense ved slike veiforhold.

1.16 **Andre opplysninger**

1.16.1 Registrerte ulykker på E39 i området ved Lenefjorden.

I perioden fra 1997 til 2006 er det registrert tre ulykker med fire omkomne på strekningen mellom Svinesodden og Oftedal (E39 hp10 km 3,4 til km 7,3). Totalt er det registrert 18 ulykker med til sammen 39 skadde eller omkomne i denne perioden. Ulykkesbildet viser en konsentrasjon av ulykkene på den første delen av den omtalte strekningen. Møte- og utforkjøringsulykker i sving representerer 70 % av ulykkene. I perioden januar 2007 til september 2008 er det ikke registrert alvorlige ulykker på denne strekningen.

1.16.2 Ulykke 28. september 2006

Dagen før ulykken som omtales i denne rapporten skjedde det en møteulykke i samme sving, ca. 50 meter lenger øst. En trekkbil med semitrailer som kjørte østover (ned bakken mot Lenefjorden) kom over i motgående kjørefelt, hvor den traff en varebil som kjørte i vestgående retning. Det var også ved denne ulykken våt veibane. Føreren av varebilen ble alvorlig skadet. Figur 8 viser oversikt over ulykkesstedet.



Figur 13: Bildet viser oversikt over ulykken som skjedde på E39 i Lenebakken 28. september 2006 (Kilde: Politiet).

1.16.3 Lav friksjon på andre veistrekninger

SHT har fått informasjon fra Vegdirektoratet om lignende og større standardsprang i målt sommerfriksjonsverdier på flere andre hovedveistrekninger i landet (jfr. kap.1.10.1.2).

1.16.4 Asfaltkvalitet og friksjonsegenskaper

Den amerikanske håndboken ”Highway design and traffic safety engineering handbook”(1999) viser at veidekkets overflatestruktur har avgjørende betydning for veigrepet på vått føre. Friksjonsegenskapene til asfalt- og betongdekker med liten mikro- og makrotekstur¹⁰ reduseres vesentlig ved økende vannfilmtykkelse og økende kjørehastighet. Overflatestrukturen har mindre betydning for friksjon på bar, tørr vei og snø/isbelagt vei.

1.17 **Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

1.18 **Iverksatte tiltak**

Følgende sikkerhetstiltak er iverksatt på veistrekningen mellom Oftedal og Lenefjorden etter ulykken:

- Statens vegvesen har etter ulykken frest asfalten på strekningen langs Lenefjorden og opp Lenebakkene, slik at overflatestrukturen har blitt endret og friksjonen økt.
- Det er foretatt risikovurdering av E39 på strekningen Svinesodden- Oftedal, med etterfølgende siktrydding mot sjøen.

¹⁰ Tekstur angir variasjon i veidekkets overflate.

- Det er satt opp Automatisk trafikkontroll (ATK) på strekningen før kurvene for trafikk i østgående retning.
- Fartsgrense på stedet er redusert fra 70 km/t til 60 km/t. Gjennomsnittshastigheten har etter nedskiltingen og økt overvåking blitt redusert med 9 km/t.
- Politiet har økt hyppigheten av fartskontroller på strekningen for å følge opp at tillatte fartsgrenser overholdes.
- Reguleringsplan for omlegging av deler av strekningen fra Lenefjorden mot Oftedal er i 2008 sendt til kommunen for godkjenning. Midler for utbedring av strekningen er avsatt i budsjettet for 2009.
- Det er foretatt TS-inspeksjon av eksisterende vei med forslag til TS-tiltak på de deler av strekningen som ikke omfattes av reguleringsplanen. Foreslåtte tiltak blir suksessivt gjennomført.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

SHT anser det som viktig å kartlegge de sikkerhetsmessige omstendigheter omkring denne ulykken, da den skjedde på en høyt trafikkert stamvei med forholdsvis lav standard. E39 fra Kristiansand til Stavanger er svært ulykkesbelastet, og det er et betydelig potensial for bedret trafikkikkerhet på denne strekningen.

Analysen innledes med en vurdering av hendelsesforløpet og faktorene som medvirket til at tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS mistet veigrepet. Videre drøftes samspillet mellom de ulike elementene i trafikksystemet (trafikanter, kjøretøy og vei) og i hvilken grad de medvirket til ulykken. Organisatoriske forhold bak disse elementene drøftes også i forbindelse med dette. Det gjelder spesielt Statens vegvesens som infrastruktureier med ansvar for veiens utforming og tilstand, og da spesielt asfaltkvalitet og friksjonsforhold.

Til slutt analyseres de sikkerhetsmessige rammebetingelsene for veitransport, dvs. de rammene i form av regelverk, kontroll og tilsyn som skal sikre at transporten foregår på en sikker måte. Krav som stilles for tildeling av løyve, samt forhold rundt bileiers og førers ansvar for kjøretøyets tilstand drøftes som en del av rammebetingelsene.

2.2 Vurdering av hendelsesforløp

Undersøkelsen har avdekket at tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS, som kjørte i østgående retning, mistet veigrepet og kom over i motgående kjørefelt i inngangen til svingen der ulykken skjedde. En møtende personbil klarte med liten margin å unngå å støte sammen med tilhengeren. Vogntoget til TS transport AS, som kom bak personbilen, hadde derimot ikke mulighet til å styre unna tilhengeren. Det ble truffet i fronten på førerhusets venstre side av tilhengerens ytre venstre frontvegg. Undersøkelsen har avdekket at vogntoget til Stoa Transport AS hadde en hastighet inn i ulykkessvingen på omkring 70 km/t.

Friksjonen på ulykkesstedet ble på våt asfalt målt til $\mu = 0,36$. Denne verdien ligger under det man bør forvente på våt asfalt, og kontrasten til tilstøtende strekninger er stor. Veiens geometri og sideterreng har høyst sannsynlig hatt betydning for bilens plassering og sporvalg på veien før ulykken. Det ble gjort observasjoner av andre vogntog ved kjøring gjennom ulykkessvingen etter ulykken. Disse hadde en tendens til å bevege seg over veiens midtlinje i utgangen av svingen selv om de lå midt i eget kjørefelt i inngangen til svingen.

Tekniske feil ved bremses på lastebil, og mulige tekniske feil på tilhenger i vogntoget til Stoa Transport AS kan ha påvirket vogntogets plassering i kjørebanelen og sidekrefter ved kjøring gjennom ulykkeskurven. Dette kan også ha medvirket til at tilhengerens foraksel skrenset ut slik at frontveggen på denne traff det møtende vogntoget.

Undersøkelsen har ikke avdekket noen forhold med kjøretøy eller fører i det møtende vogntoget til TS Transport AS som har medvirket til at ulykken skjedde. SHT vil av den grunn kun omtale kjøretøy og førerforhold relatert til Stoa Transport AS i analysedelen.

2.3 Vurdering av førerens atferd

Føreren er en viktig aktør for at transporten kan gjennomføres på en sikker måte. Dette kan påvirkes av kontroll av kjøretøyet før transporten starter, samt måten kjøringen gjennomføres på. Fartstilpassning og kjørestil er avgjørende, men også bruk av kjøretøyets sikkerhetsutstyr er viktig for å ivareta førerens egen sikkerhet.

Før kjøringen starter skal føreren forvise seg om at kjøretøyet er i forskriftsmessig og forsvarlig stand. SHT mener dette skal omfatte kontroll og vurdering av kjøretøyets tekniske tilstand og kjøreegenskaper. Informasjon som gis via varselampene eller andre signaler bør også være en del av denne kontrollen. Mangler som oppdages ved denne sikkerhetskontrollen bør tas med i vurderingen dersom føreren velger å bruke bilen, og det bør legges opp til en kjørestil som kompenserer for disse feilene.

Diagramskivene i fartsskriveren viste at føreren av vogntoget til Stoa Transport AS holdt en hastighet mellom 80 km/t og 100 km/t på store deler av strekningen fra Arendal til Stavanger og på returen til ulykkesstedet. Dette hastighetsnivået ligger over den tillatte fartsgrensen for denne type kjøretøy, og er etter SHTs vurdering godt over den hastigheten et vogntog kan holde dersom tilstrekkelig sikkerhetsnivå skal ivaretas på den aktuelle veistrekningen.

Førerens bruk av bilbelte har etter SHTs vurdering medvirket til at føreren ble sittende i førersetet og unngikk fysiske skader i sammenstøtet. Dette har også medvirket til at føreren klarte å beholde kontrollen på lastebilen, slik at den stoppet på veiens høyre side ca. 100 meter etter sammenstøtet.

SHT mener det generelt bør utøves mer kontroll med tunge kjøretøyers hastighetsnivå fra myndighetenes side, og fremmer en tilråding knyttet til dette.

2.4 Oppfølging av veidekkets tilstand

Veien forbi ulykkesstedet ble reasfaltert i 1999. Asfalten hadde imidlertid ikke de egenskapene som SVV hadde bestilt, og de fikk flere tilbakemeldinger på at veien ble spesielt glatt ved nedbør. Veidekket ble derfor frest samme år for å gi det en grovere overflatestruktur. Dette resulterte i bedre veigrep på vått føre.

Etter denne bearbeidingen har ikke SVV fulgt opp friksjonsforholdene på strekningen. Målinger foretatt 2. oktober 2006 (etter ulykken) viste at friksjonen i ulykkessvingen var $\mu=0,36$. Gjennomsnittlig friksjon på den reasfalterte strekningen var $\mu=0,4$. Tilstøtende asfaltdekker hadde en gjennomsnittlig friksjon på $\mu=0,6$ under de samme forholdene, noe som er 50 % høyere enn den reasfalterte strekningen. Den samme friksjonsforskjellen mellom den reasfaltert strekningen og tilstøtende veistrekn timer framkom også ved målinger foretatt i 2007 og 2008. Disse forholdene er ikke synlige for trafikantene. Tilsvarende og større friksjonsforskjeller er også registrert på andre hovedveistrekn timer i landet.

Den målte verdien i ulykkessvingen ligger under det minimumskravet som Statens vegvesen selv har satt som retningslinjer til friksjon i Håndbok 111- Drift og vedlikehold. Dette er også lavere enn grenseverdien ($\mu=0,40$) for iverksetting av tiltak på vintervei, som driftes etter ”strategi bar vei”, og hvor snø og is inngår.

Undersøkelsen har avdekket at Statens vegvesen ikke har fulgt opp tilstanden på veidekket etter utbedringen i 1999. Dette til tross for at de ved å frese veidekket like etter at det ble lagt, erkjente at asfaltegenskapene ikke var etter bestillingen.

SHT mener at Statens vegvesen burde ha fulgt opp dekketilstanden med jevnlig målinger for å se at friksjonen holdt seg innenfor de grenseverdiene som de selv har beskrevet i Håndbok 111-Drift og vedlikehold. Alternativt kunne det vært lagt et nytt asfaltdekke med friksjonsegenskaper tilsvarende det som var på tilstøtende veistrekn timer.

Friksjonen påvirker direkte hvilken hastighet som kan holdes i svingen uten at kjøretøy mister veigrepet. Forutsetningen for at en fører kan beholde sikkerhetsmarginene ved valg av hastighet er at veiens friksjonsegenskaper er kjent. Disse egenskapene er i liten grad mulig å observere, og førere får ingen synlige indikasjoner på at deler av strekningen har lavere friksjon. Dette er f.eks. svært forskjellig fra de observasjoner man kan gjøre på snø- eller isdekket vintervei.

Beregningen som er foretatt for SHT viser at en ved en friksjon på $\mu=0,6$ har tilstrekkelige sikkerhetsmarginer ved kjøring/bremsing gjennom ulykkessvingen. Ved en friksjon på i underkant av $\mu=0,4$ kan en derimot få skrens i hastighet ned mot 55 km/t - 60 km/t på kjøretøy som bremses ved kjøring gjennom ulykkessvingen, selv om disse er utstyrt med ABS-bremser.

Statens vegvesen har fra 2001 gjennomført flere trafiksikkerhetstiltak på ulykkesstrekningen. Disse tiltakene er i hovedsak rettet mot trafikantene, og omfatter ikke friksjonsforbedrende tiltak. Risikovurderingen som ble gjennomført av strekningen i 2006 har også hovedfokus på trafikantrettede forhold og sideterreng, og omtaler ikke veidekkets betydning for sikkerheten. SHT ser positivt på at disse parameterne er tatt inn i Håndbok 271 - Risikovurderinger i vegtrafikken, som ble utgitt i februar 2007.

SHT mener leveransen av nytt asfaltdekke i 1999 ikke var tilfredsstillende i forhold til sikkerheten på veien. Dette bekreftes ved den fresingen som ble gjennomført samme år. SHT mener det burde vært iverksatt varige tiltak for å bedre friksjonsforholdene på ulykkesstedet. I tillegg burde det vært gjennomført systematiske målinger av veidekkets friksjonsegenskaper i denne perioden.

I perioden etter reasfalteringen har det skjedd flere ulykker på denne strekningen. Det er betenkelig at det ni år etter reasfalteringen (og tre år etter denne ulykken) ikke er foretatt varige forbedringer av veidekket til tross for at de reduserte friksjonsforholdene har vært kjent hele tiden.

SHT har avdekket at det er mangelfulle rutiner for oppfølging og utbedring av friksjonsforhold på asfaltdekker, og retter en tilråding til Statens vegvesen innenfor dette området.

2.5 **Veiens trafikksikkerhetsstandard**

Veien på ulykkesstedet hadde målte geometriske og veitekniske parametere som lå langt utenfor de parametere som er beskrevet i veinormalstandarden. Det samme gjelder for målte driftsparametere i forhold til beskrevne grenseverdier i Håndbok 111. Den sikkerheten som ligger i å følge de beskrevne standardene var derfor ikke til stede.

Trafikksikkerhetsstandarden på eksisterende veinett beregnes på grunnlag av skadegradstetthet, ulykkesfrekvens og ulykkestetthet. Dette er bl.a. bestemmende for valg av eventuelle tiltak. Som for eksempel skiltet hastighet på stedet. SHT mener det i slike vurderinger i tillegg bør tas hensyn til spesielle parametere i veinormalstandarden, selv om disse ikke gjelder for eksisterende vei. Det gjelder bl.a. eksisterende stigning/fall, friksjon, kurvatur, kjørefeltbredde og siktlengder. Ved å bruke disse verdiene i beregningsgrunnlaget vil en kunne fastsette fartsgrenser som er tilpasset de stedlige forholdene, og gir tilstrekkelig sikkerhet mht bruk av kjøretøy. Alternativt vil en kunne bestemme hvilke tiltak som må gjennomføres innenfor de gitte parametere for å opprettholde den aktuelle fartsgrensen. Eksempel på hvilken betydning aktuell friksjon i kombinasjon med bremsing har for kritisk slippshastighet ved kjøring gjennom svingen vises i figuren i vedlegg G.

På denne strekningen har vi i tillegg til mangler ved asfaltens friksjonsegenskaper også sett at målt tverrfall ligger på halvparten av kravet som er beskrevet i Håndbok 111. Den målte spordybden ligger også på et nivå som kun unntaksvis anbefales. Dette i kombinasjon med veiens fall vil etter SHTs vurdering gi stor sannsynlighet for rennende vann i hjulspor med fare for vannplaning og redusert friksjon. Dette er særlig kritisk når asfaltens egenskaper er svært følsom for vann i relasjon til friksjon.

SHT mener det er potensial for bedre sikkerhet ved at Statens vegvesen utvider sitt grunnlag for oppfølging av ulykkesutsatte strekninger. Her bør både veidekkets tilstand samt avvik fra normalene som skyldes slitasjer eller er knyttet til endringer i hastighetsdimensjonerende parametere inngå. Det fremmes en sikkerhetstilråding innenfor dette området.

2.6 **Bremser på vogntoget**

Det ble påvist bremsefeil både på lastebilen og tilhengeren i vogntoget til Stoa Transport AS. Bremsefeilene på lastebilen kan ha medvirket til at denne trakk mot høyre ved delbremsing, slik at det måtte korrigeres med rattet for å motvirke svingeffekten.

På tilhengeren ble det registrert mulig feil på bremsenes ABS-system. Det var også store sprekkdannelse i bremsetrommel på venstre forhjul, i tillegg til at lasteavhengig ventil på tilhengerens foraksel sannsynligvis styrte ut for høyt bremsetrykk. Dette kunne resultert i

kraftigere bremsetrykk og tidligere blokkering av hjul hvis/når ABS-systemet ikke var i funksjon.

Kontrolllampen for lastebilens ABS-systemet var defekt, og ga ikke føreren varsel om feilene ved systemet. Varsellampen for tilhengerens ABS system var intakt. SHT har ikke kunnet påvise at ABS systemet på tilhengeren var ute av funksjon i kollisjonsøyeblikket, men mener dette kan være sannsynlig.

Feilene som ble påvist kan ha medvirket til at tilhengeren har skrenset over i motgående kjørefelt hvor den traff motgående vogntog. Prøver som SHT gjennomførte med vogntog på Vålerbanen viste at fremre del av tilhenger konsekvent slo ut ved nedbremsing i sving, når ABS-systemet på forakselen ikke var intakt. I de mest ugunstige tilfellene var tilhengerens front 1,8 meter på utsiden av bilens sidekant.

Lastebilen hadde kjørt ca. 70 000 km siden siste periodiske kontroll, noe SHT mener er en forholdsvis lang periode uten noe systematisk tilsyn med kjøretøyet. SHT mener at de påviste feilene på lastebilen og tilhengeren burde vært oppdaget på et tidligere tidspunkt hvis transportfirmaet hadde hatt et systematisk vedlikeholdsprogram, hvor sikkerhetskritiske funksjoner som bremses, styring og dekk med mer hadde vært gjenstand for kontroll.

Uansett ABS-systemets tilstand vil det ved samtidig bremsing og kjøring gjennom svingen være fare for skrens. Løftet løpeaksel som ble benyttet i dette tilfellet vil kunne forverre dette forholdet, da avstand mellom svingsenter på bil og tilhengerfeste økes. Dette medfører at tilhengeren kan utsettes for større sideakselerasjon i sving. I kombinasjon med skjeve bremses vil dette kunne føre til instabilitet mellom bil og tilhenger. Under slike forhold kan det oppstå skrens sideveis, også i de tilfellene hvor ABS-systemet er i funksjon.

Med bakgrunn i påvist hendelsesforløp mener SHT at hele eller deler av tilhengerens ABS system kan ha vært ute av drift, eller at kombinasjonen av lav friksjon og nedbremsing gjennom kurven, med en lastebil som har feil på bremsesystemet, har resultert i at tilhengeren har mistet veigrepet og kommet over i motgående kjørefelt.

2.7 Sikkerhet i transportfirmaet

Stoa Transport AS disponerte på ulykkestidspunktet 12 godstransportløyver. Dette har økt til 19 løyver høsten 2006. Å drive et firma på den størrelsen krever etter SHTs vurdering gode oppfølgingssystemer for at sikkerheten skal ivaretas på en tilfredsstillende måte, både internt i firmaet og i forhold til trafikksikkerhet generelt. Stoa Transport AS har ikke, etter gjentatte purringer, framlagt noen prosedyrer eller skriftlige rutiner for oppfølging av sikkerhet.

2.7.1 Førerenes kjøreatferd

På turen fra Arendal til Stavanger og tilbake til ulykkestedet lå vogntoget i lengre perioder i hastigheter mellom 80 km/t og 100 km/t og i 10-15 tilfeller i hastigheter over 100 km/t. Ledelsen i firmaet opplyser at oppfølging av førernes kjørestil ikke er et aktuelt tema. De har kun fokus på at godset leveres til avtalt tid, og at førerne har tilstrekkelig tid til rådighet for å kunne gjøre det innenfor gjeldende regelverk. Selv om vogntogets hastighet før ulykken lå i området rundt tillatt fartsgrense, mener SHT det er viktig at firmaet følger opp førernes kjørestil, både for å ivareta trafikksikkerheten på en tilfredsstillende måte, samtidig som det er positivt i forhold til firmaets økonomi og miljø/utslipp fra kjøretøyene. Firmaets oppfølging av førernes kjørestil bør gjennomføres

systematisk, og komme i tillegg til myndighetenes krav om regelmessig etterutdanning (hvert femte år) i yrkessjåførforskriften.

2.7.2 Kjøretøyenes tilstand

Lastebilen som var involvert i ulykken hadde en beregnet årlig kjørelengde på 140 000 km (70 000 km på 6 mnd.). En slik kjørelengde krever etter SHTs vurdering et system for systematisk oppfølging av teknisk tilstand mellom de årlige periodiske kjøretøykontrollene. Oppfølgingen kan ikke utelukkende basere seg på observasjoner eller kontroller foretatt av førerne. Et slikt system bør også ivareta informasjonsplikten til fører som unntaksvis kjører bilene, slik at de til enhver tid er informert om kjøretøyenes tilstand.

SHT mener at manglene som ble påvist på bil og tilhenger etter ulykken kan ha vært medvirkende til at tilhengeren slo ut, og traff motgående kjøretøy. Det er sannsynlig at disse manglene kunne vært utbedret tidligere hvis Stoa Transport AS hadde hatt et bedre system for oppfølging og utbedring av mangler på kjøretøy.

2.7.3 Sikkerhetsgjennomgang i transportfirmaet

Et transportfirma med faste oppdrag og ruter kan bidra til større sikkerhet ved å ta hensyn til ulykkestrekninger på firmaets transportruter, som for eksempel strekningen på ulykkesstedet. Dette kan gjøres ved å gjennomgå de aktuelle ulykkestrekningene med førerne og legge føringer for atferd på slike steder.

Undersøkelsen har avdekket at firmaet har lite fokus på systematisk oppfølging av både krav som stilles i arbeidsmiljøloven, og det som gjelder for sikkerhet i forhold til gjennomføring av transport. Dette med bakgrunn i manglende oppfølging av bl.a. føreres kjørestil og generell oppfølging av kjøretøyenes sikkerhet, samt at Arbeidstilsynet måtte iverksette tvangsmulkt for å få tilsendt dokumenter som firmaet iht. lovverket plikter å ha.

SHT vil fremme en sikkerhetstilråding rettet mot firmaet i denne forbindelse.

2.8 **Tildeling av løyve**

Undersøkelsen har vist at det også fra kontroll- og tilsynsmyndighetene kan etableres forbedrende tiltak for sikkerhet. Løyve tildeles på bakgrunn av søkerens vandel, økonomiske evne og faglige kompetanse. Mislighold av ovennevnte krav er de eneste kriteriene for å nekte tilleggsloyver eller tilbakekalle eksisterende løyver. Dette betyr bl.a. at det kun er påtalemessige forhold fra politiets side og ikke administrative reaksjoner fra andre etater, i form av dagsbøter, gebyrer eller andre pålegg, som danner grunnlag for reaksjon i forhold til løyver.

Stoa Transport unnlot å følge opp pålegg fra Arbeidstilsynet, slik at dagsmulfter begynt å løpe. SHT har i denne undersøkelsen også avdekket at de ikke kan dokumentere noe system for oppfølging av verken førere eller kjøretøyet i forhold til gjeldende krav i vegtrafikkloven og arbeidsmiljøloven. Sikkerheten i forbindelse med transporten kan derfor ivaretas bedre.

Selv om det ikke kan relateres direkte til denne ulykken mener SHT at dette funnet er viktig for å bygge systemsikkerhet inn i veitransporten. SHT mener det bør være sterkere

relasjoner mellom vegtrafikkloven, arbeidsmiljøloven og yrkestransportloven, slik at forhold som har betydning for sikkerheten blir vurdert helhetlig. Dette kan for eksempel knyttes til utstedelse av nye løyver som hjemles i yrkestransportloven.

Administrative reaksjoner utstedt av tilsynsmyndigheter, som for eksempel pålegg og dagsbøter med mer, bør også innlemmes som heftelse i forbindelse med løyvetildeling, da disse kan gi indikasjon på transportfirmaets sikkerhetsnivå. Denne reaksjonsformen er også omtalt i St.meld. nr. 16 (2008-2009) - Nasjonal transportplan 2010–2019.

SHT har i tidligere Rapport Vei 2009/1 gitt tilråding til Samferdselsdepartementet hvor det foreslås at selskaper som driver med persontransport skal ha et system for sikkerhetsledelse som ivaretar den totale trafikksikkerheten i forbindelse med selskapets virksomhet.

SHT mener denne undersøkelsen viser at det også vil være et potensial for forbedret sikkerhet ved å kreve et tilsvarende system i selskaper som tildeles løyve for godstransport.

SHT vil fremme sikkerhetstilråding som peker på at myndighetene bør ta helhetlige hensyn i forhold til trafikksikkerhet ved tildeling av løyve for godstransport.

3. KONKLUSJON

Havarikommisjonen skiller mellom **operative og tekniske** faktorer som er hendelser og forhold i hendelsesforløpet som enkeltvis eller i kombinasjon medvirket til ulykken, **bakenforliggende** faktorer som forklarer hvorfor de operative og tekniske faktorer var tilstede eller oppsto i hendelsesforløpet, og **andre undersøkelsesresultater** som vurderes som viktige sikkerhetsmessige opplysninger eller funn (men som ikke betraktes som medvirkende til denne ulykken).

3.1 Operative og tekniske faktorer

- a) Vogntogets hastighet i kombinasjon med bremsing var for høy i forhold til de aktuelle friksjonsforholdene, selv om den aktuelle hastigheten inn i ulykkessvingen lå innenfor tillatt fartsgrense.
- b) Kontrollampen for ABS-systemet på bilen virket ikke, og ga ikke signal til føreren at det var feil med systemet.
- c) Det var feil med ABS-sensor på lastebilens venstre drivhjul, slik at dette blokkerte ved hard oppbremsing.
- d) Ujevne bremsere på lastebilen i kombinasjon med løftet løpeaksel kan ha påvirket stabilitet mellom bil og tilhenger negativt.
- e) Tilhengeren hadde sprukket bremsetrommel på forakselens venstre side.
- f) Det var mulig feil på ABS-systemet og lasteavhengig bremseventil på tilhengeren.
- g) Spordybde på inntil 40 millimeter før ulykkesstedet økte faren for vannplaning.

- h) Veiens relativt bratte helning nedover øker bremsebehov som krever en stor del av tilgjengelig friksjon.
- i) Det var en relativ skarp og sammensatt horisontalkurve som var krevende å kjøre.
- j) Liten veibredde gir små marginer for sideveis korrigering og unnamanøver.
- k) Større overhøyde på veien ville bidratt til at kjøretøyet hadde klart å holde seg i eget kjørefelt.
- l) Friksjonsforholdene på strekningen fra Oftedal til Lenefjorden var gjennomsnittlig $\mu=0,2$ lavere enn på tilstøtende strekninger.
- m) Målt friksjon på ulykkesstedet var lavere enn grenseverdiene angitt i Statens vegvesens interne retningslinjer.

3.2 Bakenforliggende faktorer

- a) Føreren av vogntoget til Stoa Transport AS sjekket ikke at kontrollamper og varselsignal fungerte før kjøringen startet, og tilpasset ikke kjøringen etter de feilene som var ved bremsene på vogntoget.
- b) Stoa Transport AS hadde ikke prosedyrer eller systemer som ivaretok sikkerheten med hensyn til oppfølging og reparasjon av mangler på kjøretøyene.
- c) Stoa Transport AS har ikke system for oppfølging av førernes kjøretil.
- d) Statens Vegvesen hadde ikke fulgt opp veidekkets tilstand på ulykkesstedet etter utført fresing på asfaltdekke i 1999. Dette resulterte i at veien på ulykkesstedet hadde en friksjon som lå lavere enn kravene i Håndbok 111.

3.3 Andre undersøkelsesresultater

- a) Bruk av bilbelte medvirket til at føreren av østgående vogntog ble sittende i førerretet og klarte å stoppe bilen etter ulykken uten å bli skadet.
- b) Statens vegvesen har ikke system for oppfølging av friksjonsforhold på ulykkesutsatte veistrekninger.
- c) Risikovurderingen som Statens vegvesen gjennomførte etter ulykken omhandler ikke forhold ved veidekkets tilstand.
- d) Rammebetingelsene for å drive godstransport (løyvekravene) inneholder ikke krav til at firmaene skal ha et sikkerhetsledelsessystem som ivaretar den totale sikkerheten i forbindelse med transport.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne veitrafikkulykken har avdekket flere områder hvor havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre trafikksikkerheten¹¹.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2009/08T

Etter reasfaltering av veistrekningen i 1999 ble veidekket frest da det viste seg at veien ble spesielt glatt ved nedbør. Etter dette tiltaket har ikke Statens vegvesen fulgt opp friksjonsforholdene før etter ulykken i september 2006. Målinger viste at friksjonen var lavere enn grenseverdiene fastsatt av Statens vegvesen og vesentlig forskjellig fra tilstøtende strekninger. SHT tilrår at Statens vegvesen iverksetter tiltak for å sikre at friksjonsegenskapene til asfalterte veidekker ligger innenfor fastsatte krav.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2009/09T

På grunnlag av beregnet skadegradstetthet ble fartsgrensen på veistrekningen satt ned til 70 km/t. SHT mener at denne hastigheten ikke ga tilstrekkelige sikkerhetsmarginer, og at oppfølging av trafikksikkerheten også bør ta hensyn til andre parametere som veiens geometri og dekketilstand. SHT tilrår at Statens vegvesen vurderer flere parametere som har betydning for sikkerheten i forbindelse med oppfølging av ulykkesutsatte veistrekninger.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2009/10T

Stoa Transport AS har ikke dokumentert systemer/rutiner for oppfølging av teknisk tilstand på kjøretøy og ansatte føreres kjørestil og hastighetsvalg. Slike systemer har betydning for sikkerheten ved gjennomføring av transportoppdrag. SHT tilrår at Stoa Transport AS innfører dokumenterbare systemer for oppfølging av kjøretøy og ansatte førere i firmaets virksomhet.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2009/11T

For å få tildelt løyve for godstransport settes det krav til vandel, økonomisk evne og faglig kompetanse. Administrative reaksjoner utstedt av tilsynsmyndigheter, i form av dagsbøter, gebyrer eller andre pålegg, bør også innlemmes som heftelse i forbindelse med løyvetildeling, da disse kan gi en indikasjon på transportfirmaets sikkerhetsnivå. SHT tilrår at Samferdselsdepartementet vurderer kriteriene for tildeling av løyver for godstransport med hensyn på sikkerhet.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2009/12T

Begge vogntogene holdt på store deler av strekningen en hastighet på mellom 80 km/t og 100 km/t, og i flere tilfeller er det registrert hastigheter over 100 km/t. Etter SHTs vurdering ivaretar ikke et slikt hastighetsnivå tilstrekkelig sikkerhet på den aktuelle veistrekning. SHT tilrår at Statens vegvesen og politiet følger opp tunge kjøretøyers hastighetsnivå ved kontroll på vei og i forbindelse med kjøre- og hviletidskontroll i bedrift.

¹¹ Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. Forskrift 30. juni 2005 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv., § 14.

Statens Havarikommisjon for Transport

Lillestrøm, 12. oktober 2009

REFERANSER

Ragnøy m.fl. (2002): Skadegradstetthet - SGT. Et nytt mål på hvor farlig en vegstrekning er. TØI-rapport 618/2002.

Statens vegvesen (2003): Håndbok 111 – Standard for drift og vedlikehold.

Lamm m.fl. (1999): Highway design and traffic safety engineering handbook. McGraw-Hill Professional Publishing, New York.

VEDLEGG

Vedlegg A: STEP-diagram

Vedlegg B: Politiets skisse fra ulykkesstedet

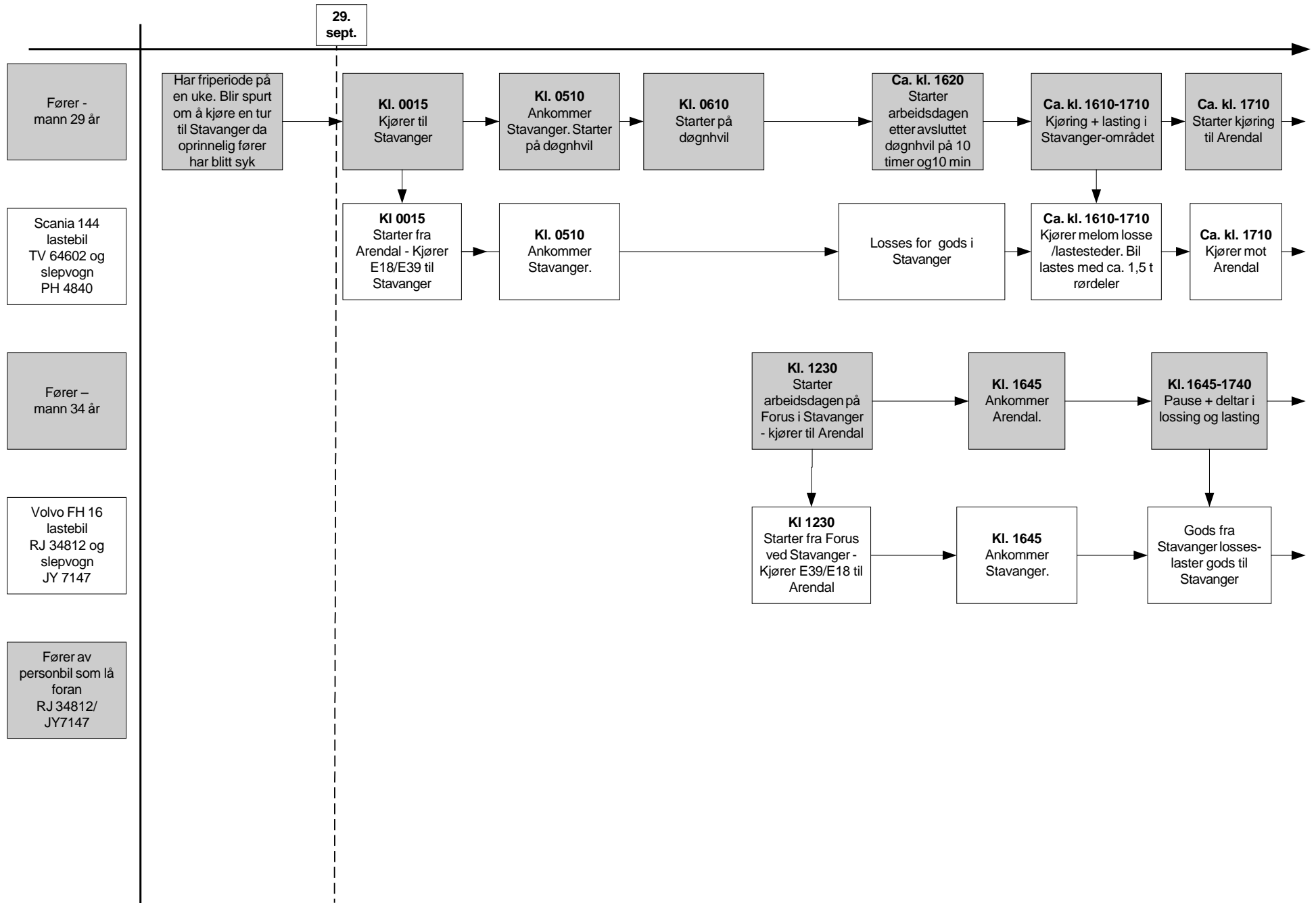
Vedlegg C: Resultat fra bremseprøver med vogntog på Vålerbanen

Vedlegg D: Resultat fra analyse av diagramskive til TV 64602 (Stoa Transport AS)

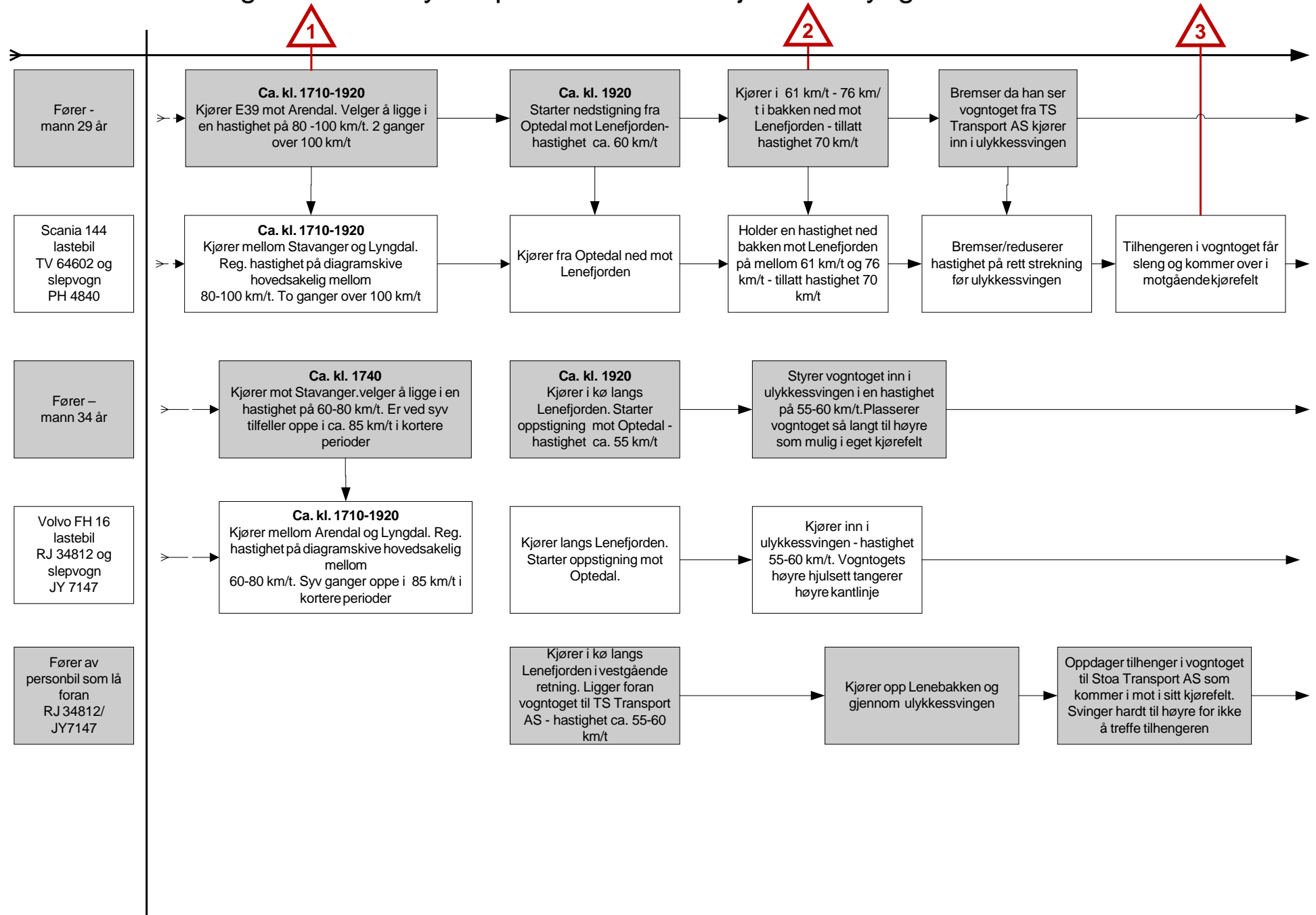
Vedlegg E: Resultat fra analyse av diagramskive til RJ 34812 (TS Transport AS)

Vedlegg G: Oversikt over veiparameterenes betydning for beregning av kritisk hastighet i ulykkessvingen

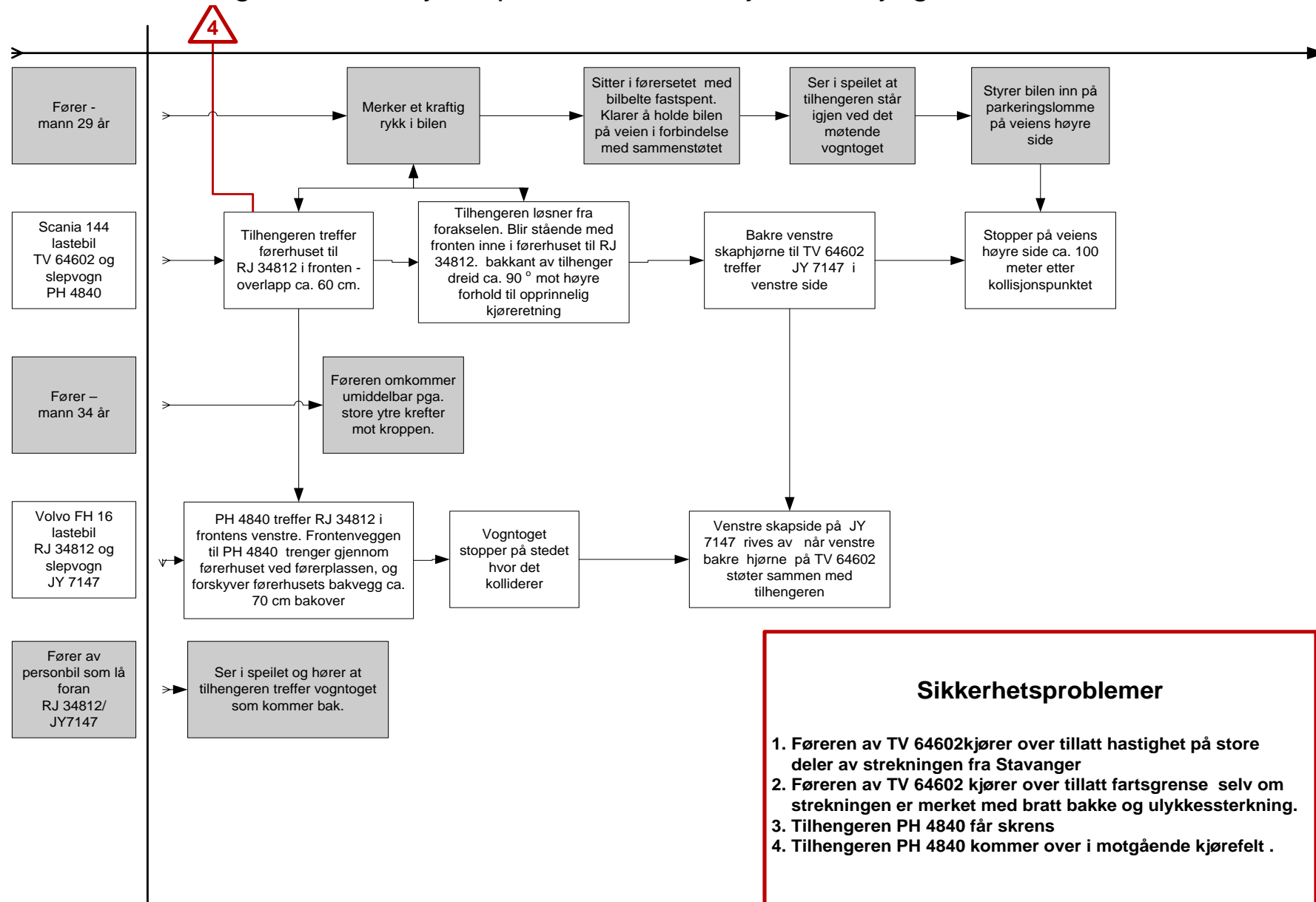
STEP-diagram -Møteulykke på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal 29.09.2006 - side I

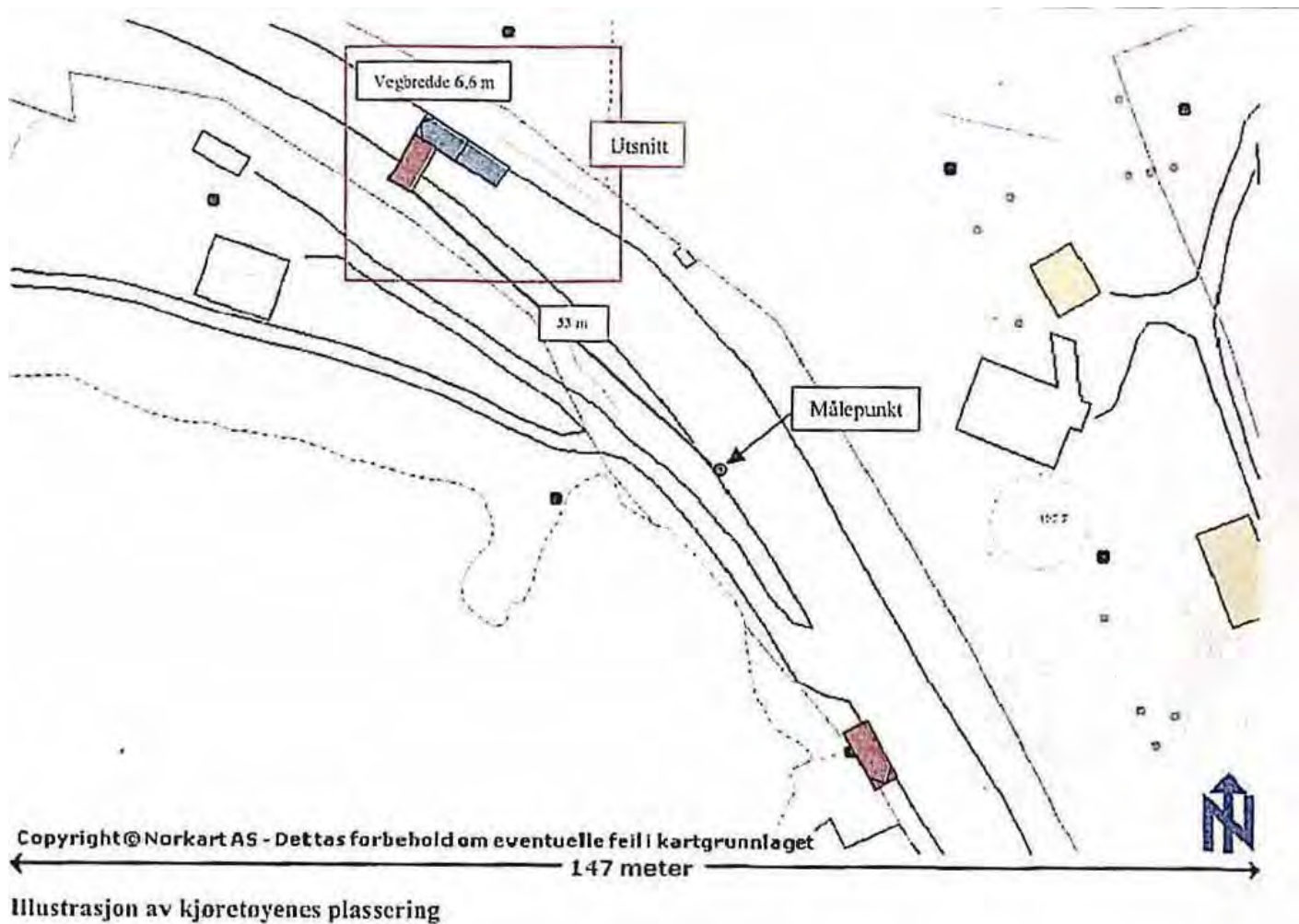


STEP-diagram -Møteulykke på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal 29.09.2006 - side II



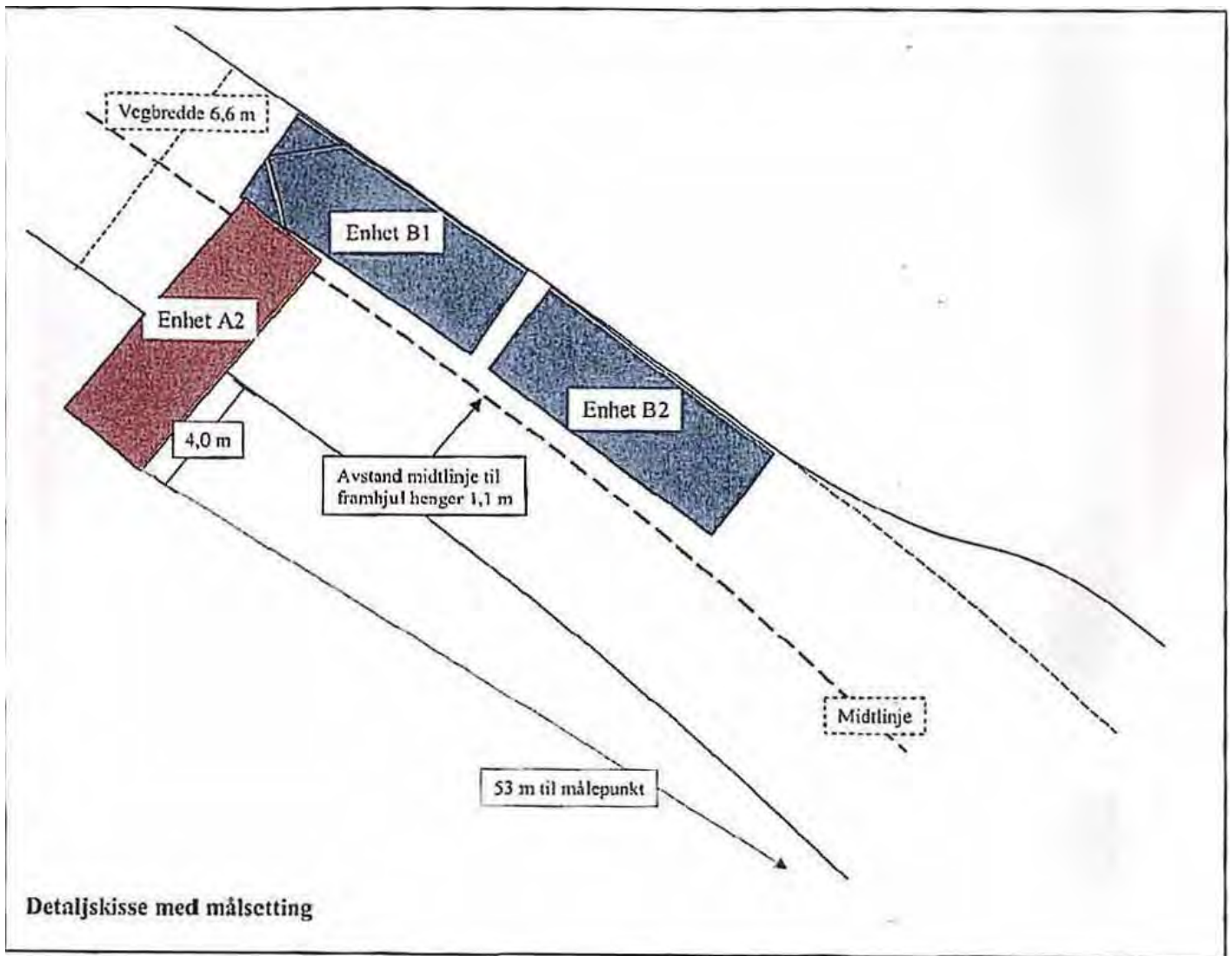
STEP-diagram -Møteulykke på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal 29.09.2006 - side III



Vedlegg A: Politiets skisser i forbindelse med ulykken

Kartet er i målestokk som angitt i bunnen av kartet.

Inntegnede kjøretøy er bare som illustrasjon og er ikke i målestokk



Detaljskisse med målsetting

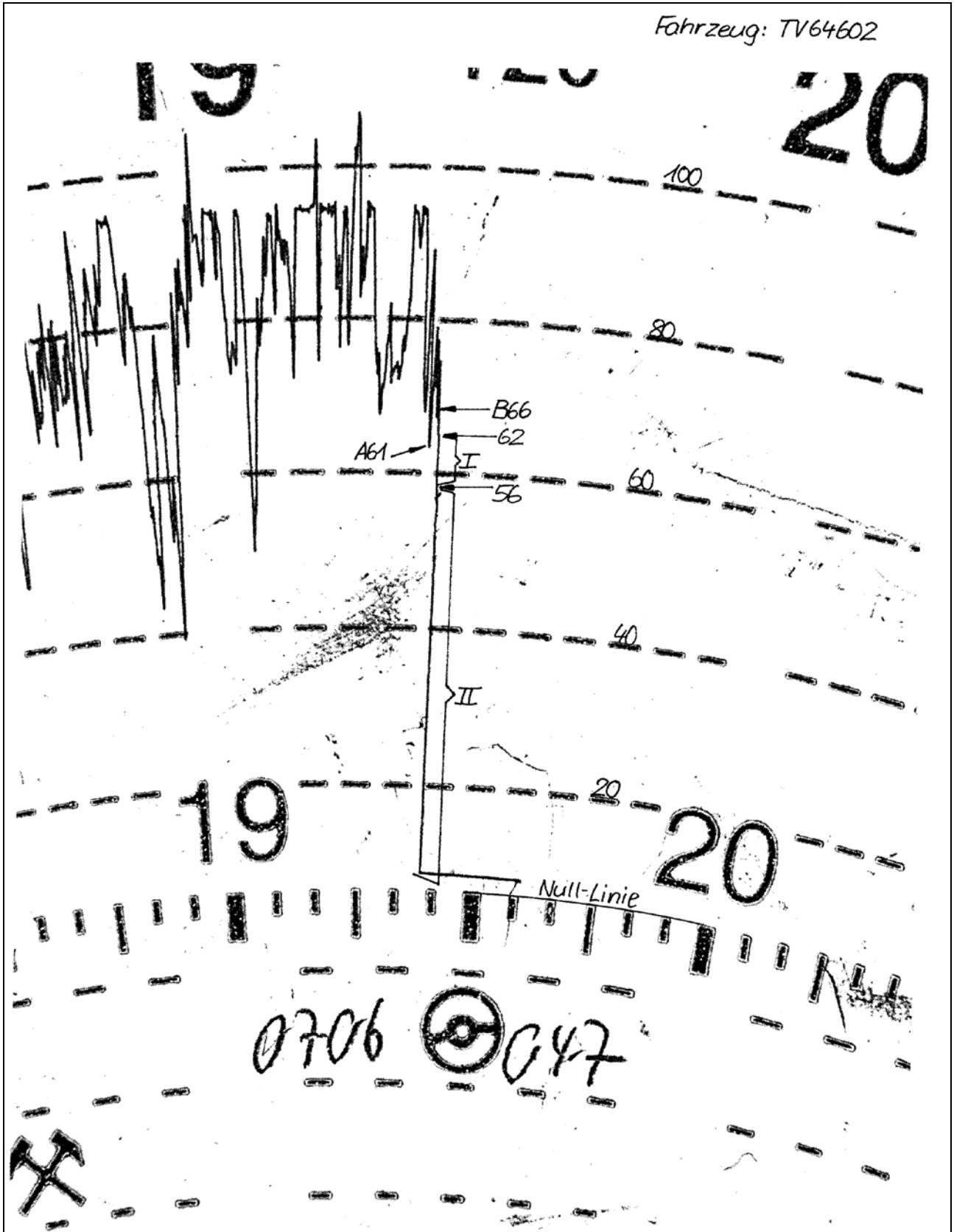
Skissen er ikke i målestokk

Vedlegg C: Resultat fra bremseprøver med vogntog på Vålerbanen

Prøve nr	Bil		Tilhenger		Hastighet	Resultat
	ABS Intakt	ABS Frakoblet	ABS Intakt	ABS Frakoblet		
Prøve 1-14: Volvo lastebil uten påbygg - med trommelbrems. Friksjon: 0,35						
1	X		X		50	Bra retningsstab. Ingen utslag på tilhenger
2	X		X		60	Litt pendling på tilhenger. Bil hadde tendens til skrens på bakaksel Tilhenger fulgte bilen bra
3	X		X		70	Prøven ikke etter forutsetningen.
4	X			X	50	Tilhenger styrer sterkt til høyre med foraksel Bakparten skrenser mot h. og stopper
5	X			X	60	Tilhenger skrenser til høyre foran (først) og deretter bak, men retter seg opp
6	X			X	70	Tilhenger inn på gul kantlinje – prøve ikke etter forutsetning. (henger slår med foraksel)
7	X		Bakaksel X	Framaksel X	50	Tilhenger først ut mot venstre med foraksel, og deretter ut til høyre men retter seg opp.
8	X		Bakaksel X	Framaksel X	60	Tilhenger slår kraftig ut til høyre med forakselen.
9	X		Bakaksel X	Framaksel X	70	Tilhenger slår kraftig ut til høyre med forakselen.
10	X		Foraksel X	Bakaksel X	50	Bakaksel på tilhenger vrir seg mot venstre. Foraksel mot høyre.
11	X		Bakaksel X	Foraksel X	50	Foraksel på tilhenger låser. Henger slår ut foran.
12	X		X	Bak h.s. X	50	Holdt retningen på forakselen. Litt utslag på bakakselen.
13	X		X	Bak h.s. X	60	Holdt retningen på forakselen. Litt utslag på bakakselen.
14	X		X	Bak h.s. X	70	Holdt retningen på forakselen. Litt utslag på bakakselen.

Prøve 15 – 20: Volvo lastebil med påbygg (uten last) - med skivebremser. Friksjon: 0,35						
15	X		X		50	Ingen utslag på tilhenger
16	X		X		60	Litt utsleng på bakaksel
17	X		X		70	Litt utsleng på tilhenger bak, fulgte bilen bra.
18	X			X	60	Stort utslag på framaksel. Tilhengerens bakpart skrenser mot høyre
19	X			X	70	Stort utslag på framaksel (1,8 meter mot høyre). Tilhengerens bakpart skrenser mot høyre
20	X			X	50	Stoppet bra – Slo ut til venstre foran
Prøve 21 – 25: Volvo lastebil med påbygg (uten last) - med skivebremser. Friksjon: 0,20						
Vann						
21	X			X	60	Bremset og slapp opp. Henger slo ut mot høyre etter at bremsene var sluppet
22	X			X	70	Stor sleng på tilhenger
23	X		X		70	Bremser – slipper opp – korrigerer gjennom svingen
24	X		X		70	Samme som over. Sleng på tilhengerens bakaksel, men retter seg opp
25	X			X	50	Kjører rett fram og bremses (2% fall mot venstre). Bremses til stillstand. Tilhenger skrenser sterkt til venstre

Vedlegg D: Resultat fra analyse av diagramskive til TV 64602 (Stoa Transport AS)



SIEMENS VDO

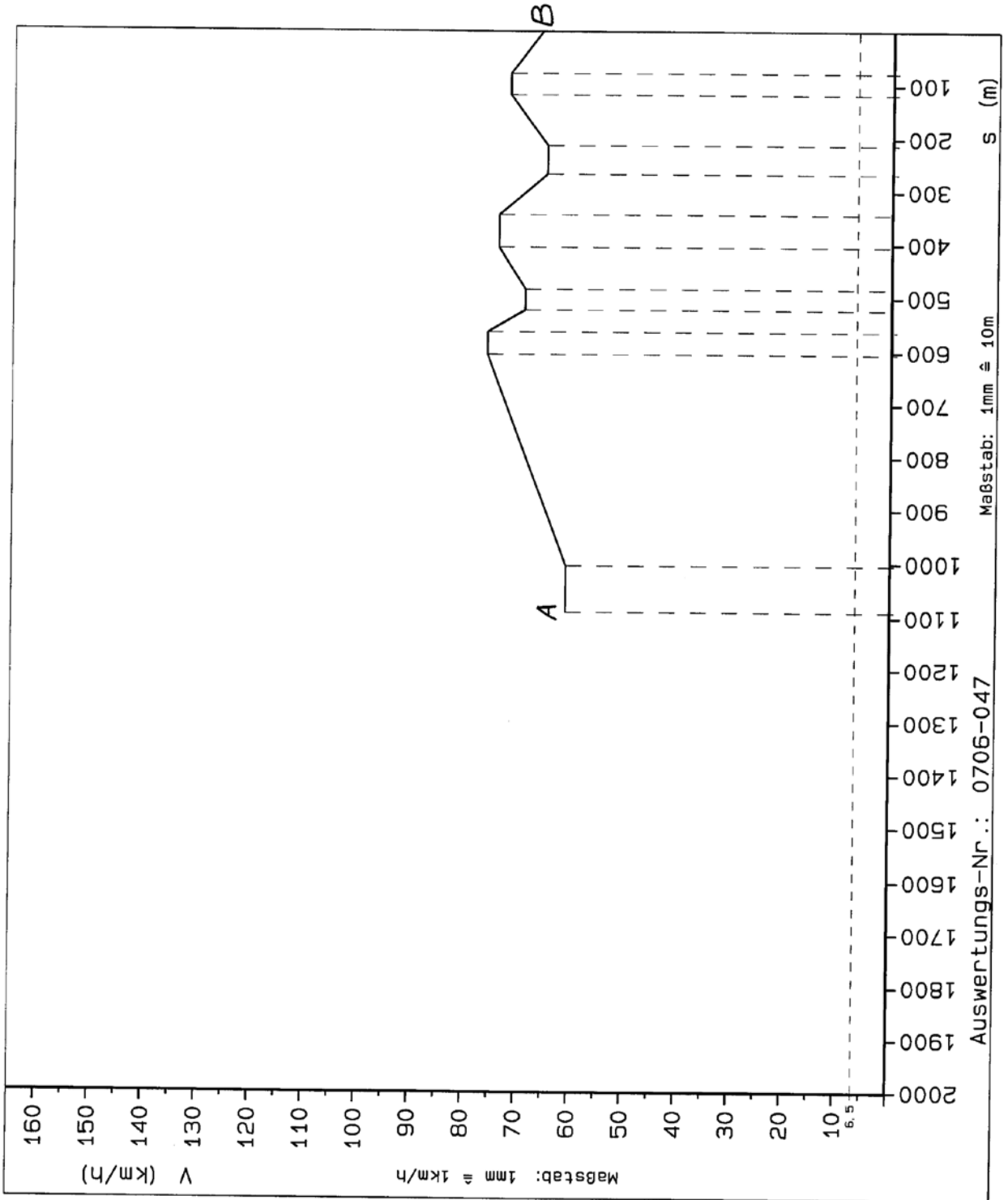
Ausw.-Nr.: 0706-047

Seite 1

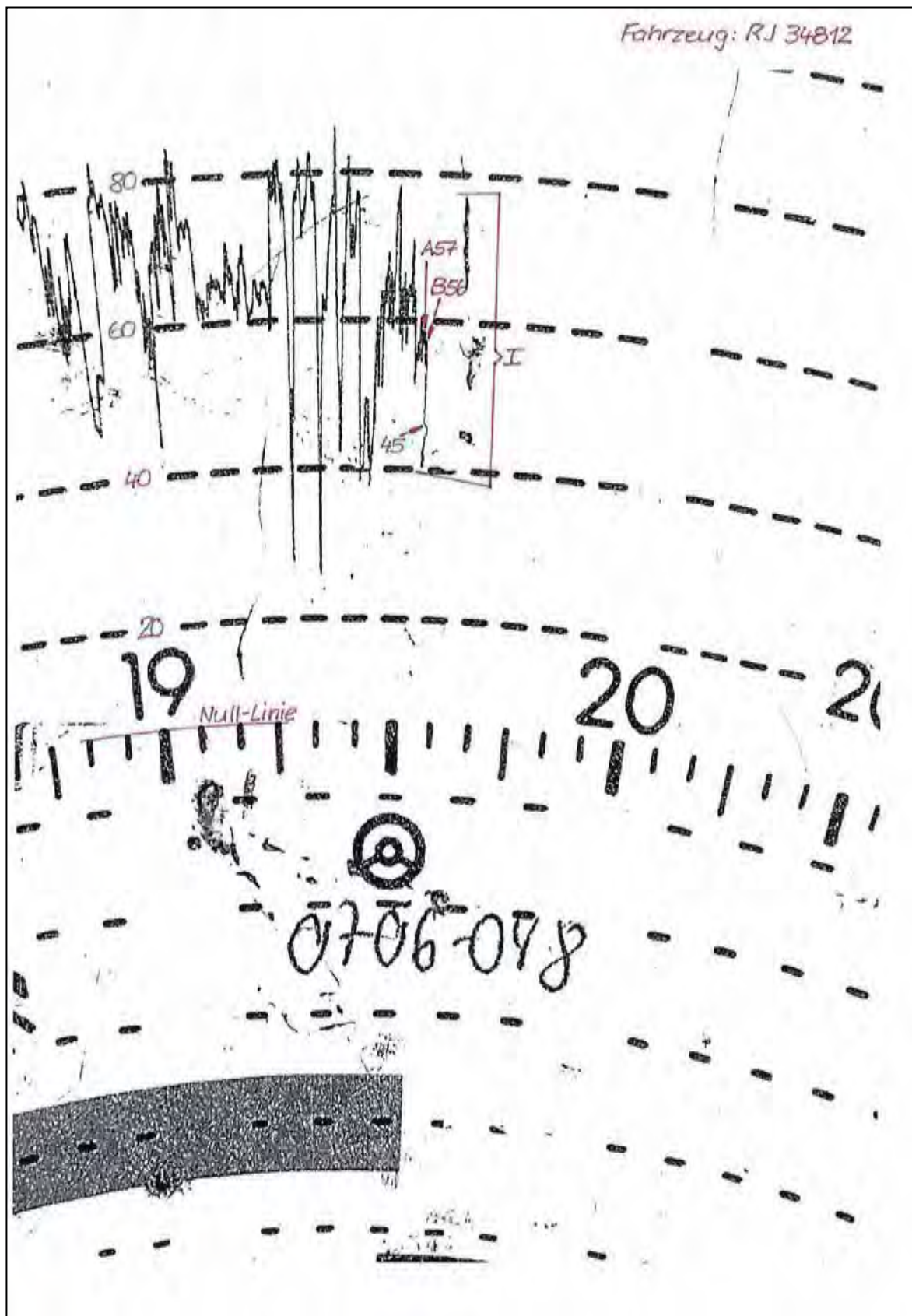
Datum: 21.06.07

----Geschwindigkeit----			--Zeit in Sek.--		-----Weg in Meter-----			Beschl.
v	v	vm	t	t [^]	s	s	s [^]	a
km/h	m/s	m/s	einz	Summe	einz	Summe	Summe	m/s ²
A 61	16,94	0,00	0	57	0	0	1089	
61	16,94	16,94	5	52	85	85	1004	0,00 gleichbleibend
76	21,11	19,03	21	31	400	485	604	0,20 Beschleunigung
76	21,11	21,11	2	29	42	527	562	0,00 gleichbleibend
69	19,17	20,14	2	27	40	567	522	-0,97 Verzögerung
69	19,17	19,17	2	25	38	605	484	0,00 gleichbleibend
74	20,56	19,86	4	21	79	684	405	0,35 Beschleunigung
74	20,56	20,56	3	18	62	746	343	0,00 gleichbleibend
65	18,06	19,31	4	14	77	823	266	-0,63 Verzögerung
65	18,06	18,06	3	11	54	877	212	0,00 gleichbleibend
72	20,00	19,03	5	6	95	972	117	0,39 Beschleunigung
72	20,00	20,00	2	4	40	1012	77	0,00 gleichbleibend
B 66	18,33	19,17	4	0	77	1089	0	-0,42 Verzögerung

SIEMENS VDO



Vedlegg E: Resultat fra analyse av diagramskive til RJ 34812 (TS Transport AS)



SIEMENS VDO

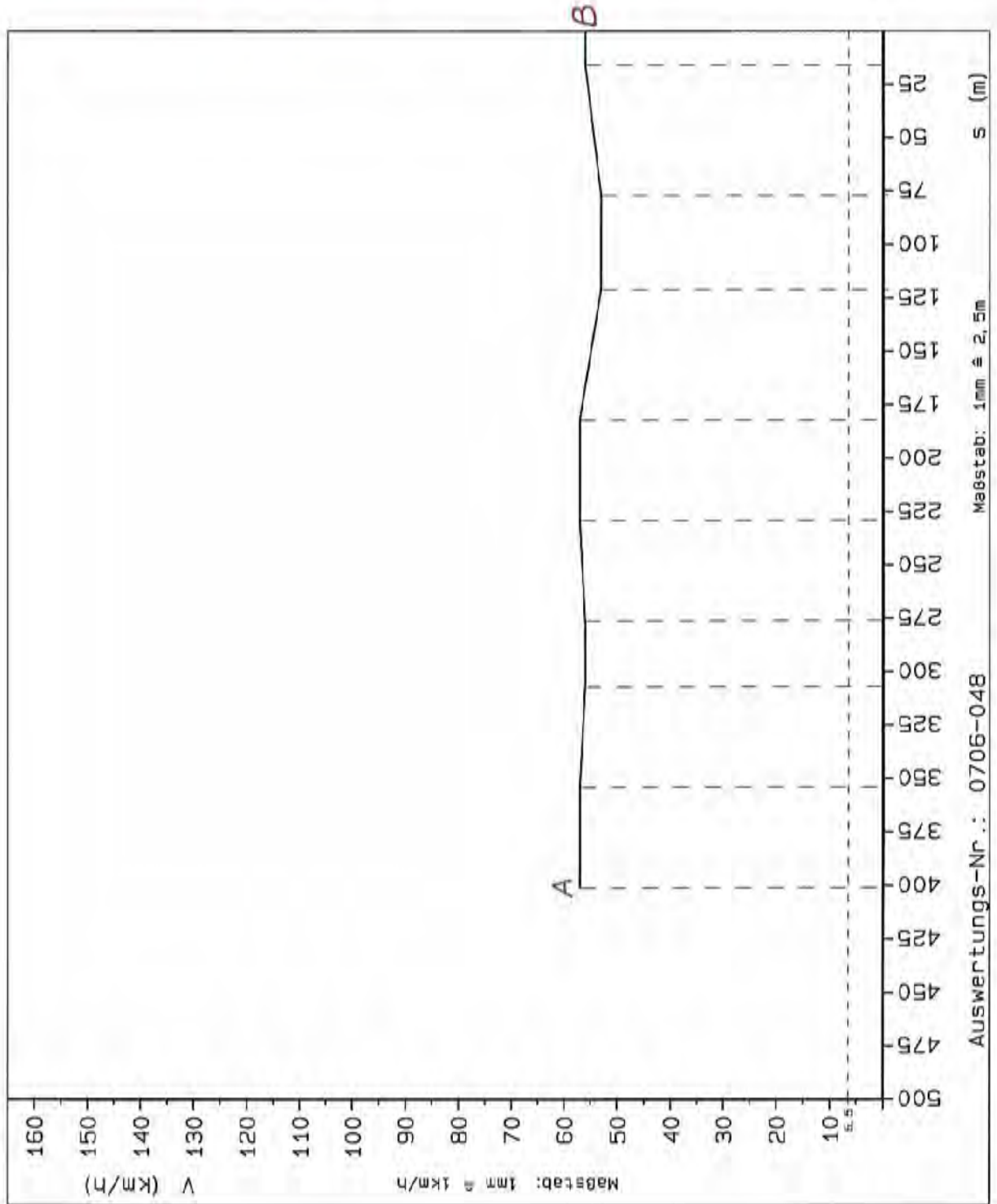
Ausw.-Nr.: 0706-048

Seite 1

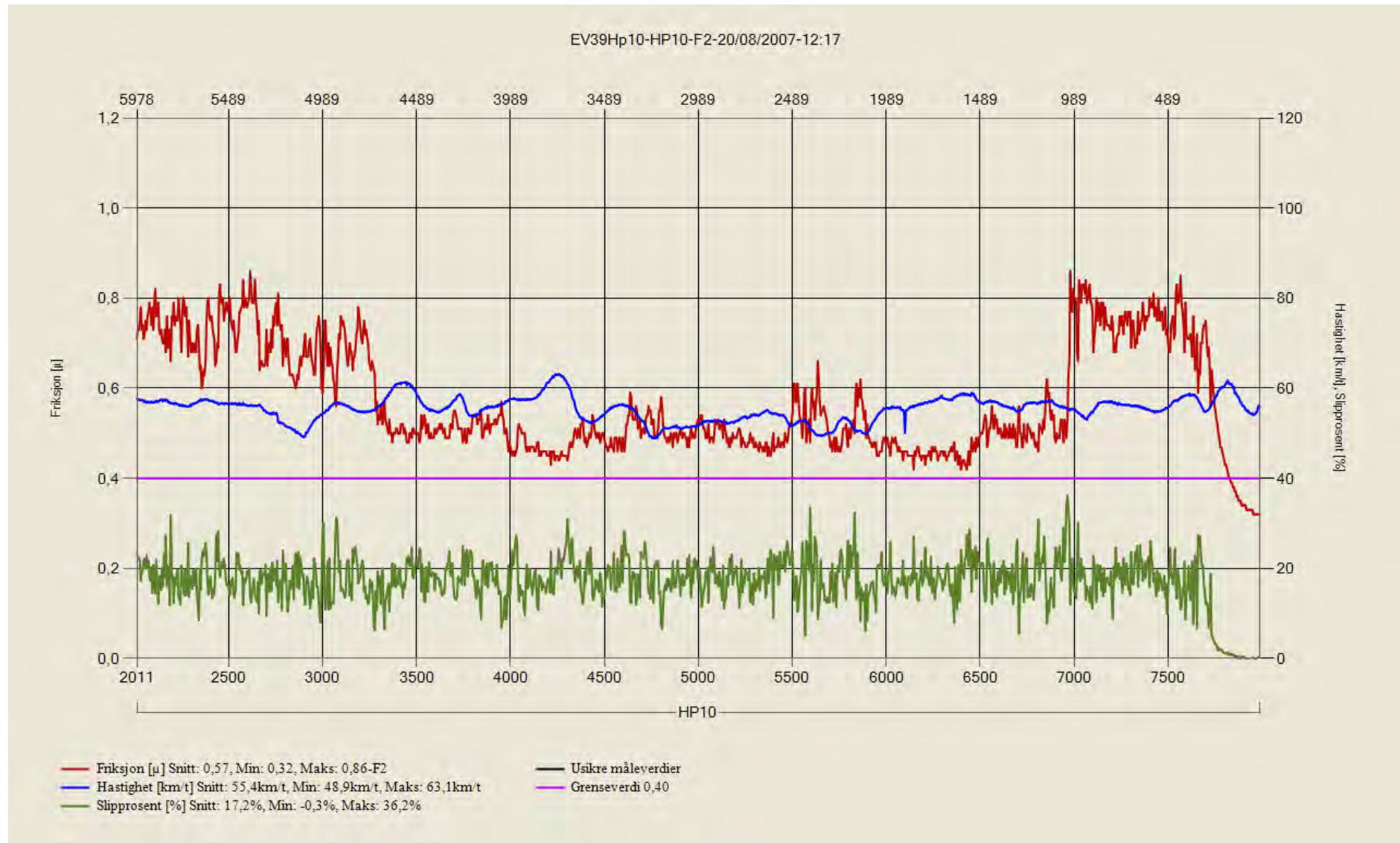
Datum: 21.06.07

---Geschwindigkeit---			--Zeit in Sek.--		-----Weg in Meter-----			Beschl.
v	v	vm	t	t'	s	s	s^	a
km/h	m/s	m/s	einz	Summe	einz	Summe	Summe	m/s ²
A 57	15,83	0,00	0	26	0	0	401	
57	15,83	15,83	3	23	47	47	354	0,00 gleichbleibend
56	15,56	15,69	3	20	47	94	307	-0,09 Verzögerung
56	15,56	15,56	2	18	31	125	276	0,00 gleichbleibend
57	15,83	15,69	3	15	47	172	229	0,09 Beschleunigung
57	15,83	15,83	3	12	47	219	182	0,00 gleichbleibend
53	14,72	15,28	4	8	61	280	121	-0,28 Verzögerung
53	14,72	14,72	3	5	44	324	77	0,00 gleichbleibend
56	15,56	15,14	4	1	61	385	16	0,21 Beschleunigung
B 56	15,56	15,56	1	0	16	401	0	0,00 gleichbleibend

SIEMENS VDO



Vedlegg F: Resultat fra friksjonsprøver gjennomført i august 2008



Vedlegg G: Oversikt over veiparameteres betydning for beregning av kritisk hastighet i ulykkssvingen.