


RAPPORT

Vei 2015/05



RAPPORT OM MØTEULYKKE MELLOM TO VOGNTOG PÅ E39 VED LAVOLLTUNNELEN I FLEKKEFJORD ONSDAG 22. OKTOBER 2014

 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 skal unngås.

ISSN 1894-5856 (trykt utg.)
ISSN 1894-5929 (online)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 18. juni 1965 nr. 4 om veitrafikk § 44 jf. forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv. § 2

Foto: SHT

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG	3
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Hendelsesforløp	5
1.2 Personskader	6
1.3 Overlevelsesaspekter.....	6
1.4 Skader på kjøretøy	7
1.5 Ulykkesstedet	9
1.6 Trafikanter.....	10
1.7 Medisinske forhold	10
1.8 Kjøretøy og last.....	11
1.9 Vær- og føreforhold	17
1.10 Veiforhold	17
1.11 Tekniske registreringssystemer	18
1.12 Kritisk slipphastighet i kurve avhengig av friksjon og oppbremsing	19
1.13 Lover og forskrifter.....	20
1.14 Myndigheter, organisasjoner og ledelse	23
1.15 Andre opplysninger.....	24
1.16 Iverksatte tiltak.....	25
1.17 Relaterte tidligere SHT undersøkelser	25
2. ANALYSE.....	27
2.1 Innledning	27
2.2 Hendelsesforløp	27
2.3 Fartstilpasning	27
2.4 Elektroniske bremsefeil på semitrailer.....	28
2.5 Kontroll av vogntog	29
2.6 Transportfirmaets og bestillers sikkerhetsmessige oppfølging	30
2.7 Overlevelsesaspekter - sidehinder på semitrailer.....	31
3. KONKLUSJON	32
3.1 Vesentlige sikkerhetsfunn	32
3.2 Undersøkelseresultater	32
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	33
VEDLEGG.....	34

RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt:	Onsdag 22. oktober 2014, ca. kl. 2105	
Ulykkessted:	Flikka ved Lavolltunnelen, Flekkefjord kommune	
Vegnr, hovedparsell (hp), km:	EV 39, HP 17, m 680	
Ulykkestype:	Møteulykke	
Kjøretøy type og kombinasjon:	Østgående kjøretøy: Trekkvogn: Volvo FH13 62T, 2012 Semitrailer: AMT S340, 2013	Vestgående kjøretøy: Trekkvogn: Volvo FH, 2007 Påhengsvogn: DAPA, 2007
Type transport:	Tomt vogntog i arbeid	Vogntog i arbeid
Registreringsland:	Sverige	Danmark
Transportselskap:	Tornado Transport, Sverige	Alex Andersen Ølund A/S, Danmark
Transportformidler:	Nortransport	

MELDING OM ULYKKEN

SHT fikk varsel kl. 2211 om en møteulykke mellom to vogntog på E39 vest for Flikka i Vest Agder 22. oktober 2014. SHT var på ulykkesstedet 23. oktober.

SAMMENDRAG

Ulykken skjedde i en høyrekurve med fall på våt veibane da det østgående vogntogets ulastede semitrailer fikk skrens som følge av manglende blokkeringsfrie bremses (ABS). Semitraileren traff det motgående vogntoget i fronten slik at føreren ble alvorlig skadet.

SHT vurderer det som et betydelig sikkerhetsproblem at tilhengere kommer over i motsatt kjørefelt og alvorlige møteulykker skjer slik som i denne ulykken. De blokkeringsfrie bremsene på semitraileren fungerte ikke som følge av at ABS/EBS var satt ut av funksjon. Det ble funnet kontakt- og sensorfeil på bremsesystemet på semitrailer, og de alvorlige feilene var indikert med gul varsellampe på førerdisplayet i trekkbilen. Denne indikasjonen differensierer ikke mellom en liten eller en alvorlig feil, og dette avdekkes heller ikke i kontroller. SHT vurderer at det er behov for enda bedre oppfølging av kjøring med elektroniske feil på bremsesystem.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding på dette området.

ENGLISH SUMMARY

The accident happened in wet conditions, in a right curve with a fall, when an eastbound heavy goods vehicle with an unloaded semitrailer skidded due to the lack of antilock brakes (ABS). The semitrailer hit an oncoming heavy goods vehicle in the front, and the driver was seriously injured.

The AIBN considers it a significant safety issue that semitrailers are skidding into the opposite lane causing serious collisions such as this accident. The antilock brakes on the semitrailer did not work because the ABS/EBS was out of function. Contact- and sensor malfunctions in the brake system was found on the semitrailer, and these serious errors were only indicated with a yellow warning light on the driver's display in the towing vehicle. This indication does not differentiate between a minor error and a serious error in the vehicle's braking system, and is not revealed in road-side controls. The AIBN believes that there is a need for better follow-up of driving with electronic malfunctions in the brake system.

The AIBN issues one safety recommendation in this area.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

Kvelden onsdag 22. oktober 2014 kjørte et vogntog med tom semitrailer fra det svenske transportfirmaet Tornado Transport østover langs E39 etter endt oppdrag. Etter å ha passert Lavolltunnelen på en rett strekning med fall på vei mot Flikka i 80-sone, kom vogntoget til en høyrekurve.

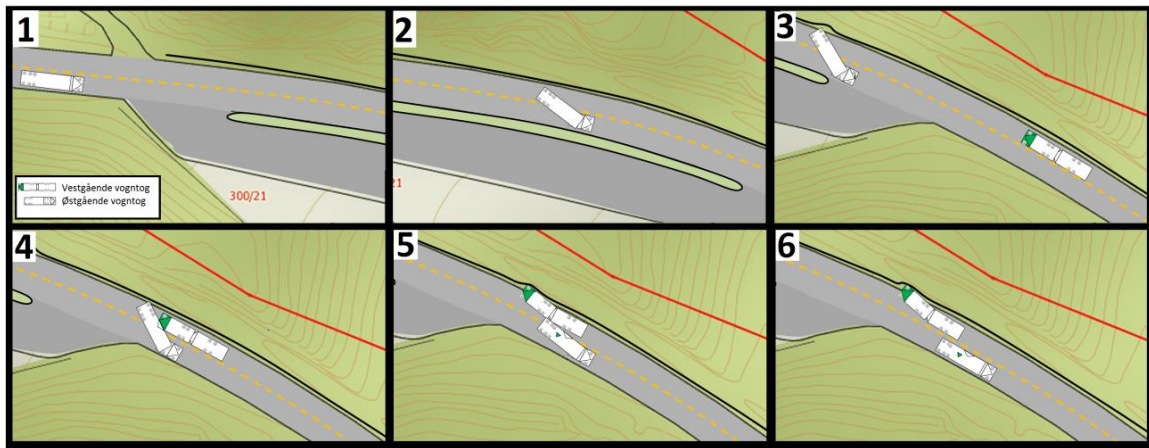


Figur 1: Ulykkespunkt mellom Lavolltunnelen og Flikka. Kilde: © Kartverket/SHT

I bakken før kurven kjørte vogntoget i en hastighet som varierte mellom 84 og 92 km/t¹. I inngangen til høyrekurven var registrert hastighet rundt 84 km/t, da vogntoget startet en normal oppbremsing. Semitraileren, som var uten last, skrenset over i motgående kjørefelt og traff siderekkeretnet.

Samtidig, i motgående kjørefelt, kom et vestgående vogntog fra Alex Andersen Ølund AS bestående av trekkvogn med påhengsvogn. Dette vogntoget kom inn i sin venstrekurve ved bunnen av Lavolltunnelen og møtte den skrensende semitraileren. Semitraileren traff venstre del av førerhytta til det vestgående vogntoget. Vestgående vogntog ble presset ut i rekkverket på høyre side i sin kjøreretning. Semitraileren i det østgående vogntoget rettet seg opp som følge av sammenstøtet, traff rekkverket på sin side av veien og stoppet, som illustrert i figur 2.

¹ Registrert hastighet kan ifølge fartsskriverprodusenten ha en feilmargen på +/- 6 %



Figur 2: Fremstilling av hendelsesforløp. Kilde: © Kartverket/SHT

1.2 Personskader

Sammenstøtet førte til alvorlig personskade for føreren av det vestgående vogntoget, mens føreren av det østgående vogntoget kom fra ulykken uten fysiske skader.

1.3 Overlevelsesaspekter

1.3.1 Livreddende førstehjelp

En av de første trafikantene som kom til ulykkesstedet utførte livreddende førstehjelp på føreren i det vestgående vogntoget, som var bevisstløs og hadde store blødninger. Førstehjelpsinnsetts og frie luftveier ble opprettholdt til personell fra ambulansetjenesten kom til stedet og tok over.

1.3.2 Nødetatenes varsling og utrykning

Akuttmedisinsk Kommunikasjonssentral (AMK) ble varslet kl. 2102, og var ferdig med trippelvarsling til ambulans, politi og brannvesen i løpet av to minutter.

De to ambulansene som rykket ut til ulykkesstedet var fremme omtrent samtidig, kl. 2115, ca. 13 minutter etter at de ble varslet.

Ambulansen som tok seg av føreren i den vestgående trekkvognen var klar til avreise kl. 2129. Det ble brukt 10 minutter til frigjøring av føreren. Ambulansen var fremme ved Sørlandet Sykehus i Flekkefjord ca. kl. 2135. Anmodning om traume-team var forhåndsmeldt til akuttmottaket der.

To politipatruljer ble varslet ca. kl. 2105 av operasjonssentralen. Politipatruljene som befant seg i hhv. Lyngdal og Mandal, iverksatte utrykning mot ulykkesstedet. Underveis ble det opplyst at en politibetjent var ankommet i sivil, samt at krimtekniker var på vei. Den første patruljen (Lyngdal) ankom ulykkesstedet kl. 2135. Det ble gjort tekniske undersøkelser utover kvelden og natten.

1.3.3 Sikkerhetsutstyr og overlevelsesrom

1.3.3.1 *Vestgående vogntog*

Føreren hadde på bilbelte i sammenstøtet. Trekkvognen var ikke utstyrt med airbag. Det fysiske overlevelsesrommet² var relativt lite, da store deler av førerhusets venstre side var knust som følge av sammenstøtet.

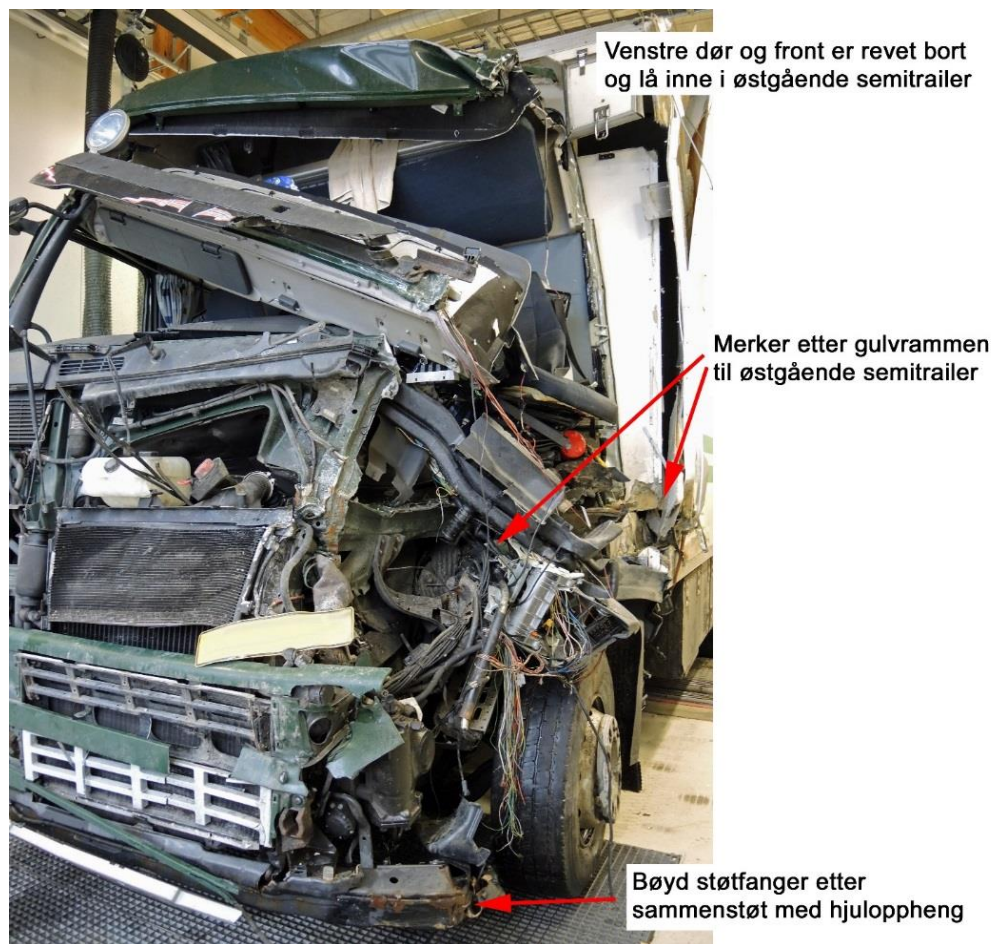
1.3.3.2 *Østgående vogntog*

Det østgående vogntoget fikk ingen skader på trekkbilen, og overlevelsesrommet for føreren var ikke redusert som følge av sammenstøtet.

1.4 Skader på kjøretøy

1.4.1 Vestgående vogntog

Venstre side av førerhytta fikk størst skader og ble helt sammenpresset. Det ble funnet spor som viser at gulvet til semitraileren hadde truffet både førerhytta og venstre del av skapet på trekkvognen. Støtfanger hadde merker etter sammenstøtet mot den østgående semitrailerens fremste hjuloppheng, se figur 6.



Figur 3: Skader på førerhus i vestgående vogntog. Foto: SHT

² Det tilgjengelige rommet, etter deformasjon eller inntrykk av karosserideler ved en kollisjon, som førere og passasjerer har i igjen i kupéen for å kunne overleve ulykken.

1.4.2 Østgående vogntog

Vogntogets trekkvogn ble ikke skadet i sammenstøtet. Semitraileren sideskap var skadet etter sammenstøtet med vestgående vogntog, og sidepanel bak på venstre side hadde merker etter å ha truffet rekkverket på høyre side av motgående kjørefelt. Se figur 4 og figur 5.



Figur 4: Skader venstre side på semitrailer.
Foto: SHT



Figur 5: Venstre sidepanel har merker etter sammenstøt med siderekkerverk på høyre side av motgående kjørefelt. Foto: SHT

Hjulopphenget til venstre hjul på fremre aksel på semitraileren ble slått av, og har merker etter støtfangeren fra det vestgående kjøretøyet, se figur 6. Døren til vestgående vogntog lå inne i semitraileren etter sammenstøtet, se figur 7



Figur 6: Venstre hjuloppheng på fremre aksel avrevet. Foto: SHT



Figur 7: Dør fra vestgående vogntog inne i semitraileren (bildet tatt etter berging). Foto: SHT

1.5 Ulykkesstedet

Det oppstod skader på siderekkverket på høyre side i vestgående kjøretning på ulykkesstedet. Hindermarkeringene i figur 8 er fra vestgående vogntogs sluttposisjon, og de lengst vekk i bildet, ca. 30 meter fra sluttposisjon, sammenstøt med semitraileren til det østgående vogntoget. Det var også avsatt dekkmerker på kantlinjen, som kan tyde på at det vestgående vogntoget ble presset bakover mot høyre. Figur 9 og figur 10 viser sluttposisjonene vogntogene hadde etter sammenstøtet.



Figur 8: Skader på rekkverk sett vestover. De nærmeste hindermarkeringene er ved sluttposisjon til vestgående vogntog. Ca. 30 meter lenger vekk i bildet er merker fra østgående semitrailer. Bildet tatt dagen etter ulykken. Foto: SHT



Figur 9: Sluttposisjoner sett østover.
Foto: Statens Vegvesen



Figur 10: Sluttposisjoner, sett vestover.
Foto: Statens Vegvesen

1.6 Trafikanter

1.6.1 Fører av vestgående vogntog

Fører av vogntoget var 39 år på ulykkestidspunktet og var dansk statsborger. Han har vært lastebilsjåfør i nærmere 20 år, og hatt kjøreoppdrag i Norge de siste tre år.

1.6.2 Fører av østgående vogntog

Fører av vogntoget var 32 år på ulykkestidspunktet og polsk statsborger. Han hadde førerkort i klassene B/C/BE/CE. Førerkortklassen C og CE tok han i Polen i 2013. Han ble ansatt i det svenske selskapet Tornado Transport i juli 2014.

1.7 Medisinske forhold

Det ble tatt blodprøver av føreren av det østgående vogntoget umiddelbart etter ulykken. Føreren av det vestgående vogntoget ble behandlet på Sørlandet Sykehus, og overflyttet til Danmark etter noen dager.

Det ble ikke avdekket rus, medikamentbruk eller sykdom som kan ha medvirket til ulykken hos noen av førerne.

1.8 Kjøretøy og last

1.8.1 Vestgående vogntog

1.8.1.1 *Kjørerute*

Vogntoget startet kjøringen i Larvik på Grønn Logistikk/Alex Andersen Norge AS, ca. kl. 1200. Det fraktet blomster som ble avlevert på forskjellige steder utover dagen. Vogntoget reiste fra Mandal ca. kl. 2000, og var på vei mot avlevering i Sandnes da ulykken inntraff.

1.8.1.2 *Modell og teknisk stand*

Vogntogets dekk ble målt til å ligge innenfor kravene for mønsterdybde. Det ble ikke gjennomført en omfattende teknisk kontroll av kjøretøyet pga skader fra sammenstøtet. Det ble ikke påvist noen feil ved visuell kontroll.

Både trekkvogn og påhengsvogn var danskregistrert. Trekkvognen var en Volvo FH 2007 modell. Siste godkjente periodiske kjøretøykontroll ble gjennomført 23. desember 2013.

Påhengsvognen var en DAPA 2007 modell som ble godkjent siste gang 23. november 2013.

1.8.2 Østgående vogntog

1.8.2.1 *Kjørerute for østgående vogntog*

Vogntoget startet dagen i Lier, og avleverte forskjellige kolli på avtalte plasser i Porsgrunn, Brevik, Kristiansand og Ualand i løpet av dagen. Etter siste levering i Ualand kjørte vogntoget mot Flekkefjord uten last på semitraileren.

1.8.2.2 *Modell og teknisk stand*

Vogntogets dekk ble kontrollert og mønsterdybden på alle dekk lå innenfor kravene. Semitraileren hadde merkede vinterdekk (M+S). Både trekkvogn og semitrailer var svenskregistrert. Trekkvognen var en Volvo FH13 62T, 2012 modell. Trekkvognen var jevnlig innom Volvo-verksted i Sverige og siste godkjente periodiske kontroll var 10. august 2014.

Semitraileren var en AMT 2657, S340, 2013 modell, produsert av MTDK A/S. Semitraileren var utstyrt med elektronisk bremsesystem (EBS) med både ABS og automatisk lastavhengig bremsetrykksregulering (ALB). Semitraileren var utstyrt med automatisk løftbar første aksel og friksjonsstyrt tredje aksel. Siste godkjente periodiske kontroll av semitraileren var 30. desember 2013.

1.8.2.3 *Statens vegvesens utekontroll av det østgående vogntog i Norge*

Trekkvognen hadde vært kontrollert i Statens vegvesens utekontroll i Norge ni ganger siden slutten av 2012, og to ganger hadde blitt bedt om å møte til etterkontroll på grunn av mangler. Manglene gjaldt i begge tilfeller dekkenes tilstand. Semitraileren hadde siden utgangen av 2012 vært kontrollert i fire utekontroller.

Siste utekontroll 9. mai 2014 med bremseprøver, medførte at det ble gitt kontrollseddel og kjøreforbud, der vogntoget ble bedt om å kjøre til nærmeste verksted for kontroll. Semitraileren var tilkoblet en annen trekkvogn i denne kontrollen. Kjøreforbudet ble gitt fordi det lyste gult i varsellampen for blokkeringsfrie bremses (ABS) på hengeren i førerdisplayet på trekkvognen. På denne utekontrollen ble det i tillegg tatt bremseprøver som viste tilgjengelig retardasjon på $4,43 \text{ m/s}^2$ på semitraileren. Kjøreforbudet innebar at vogntoget kunne kjøres videre til nærmeste verksted, eller komme inn til etterkontroll etter sju dager eller neste grensepassering. Kontrollrapporten fra denne kontrollen ble ikke oversendt til svenske myndigheter.

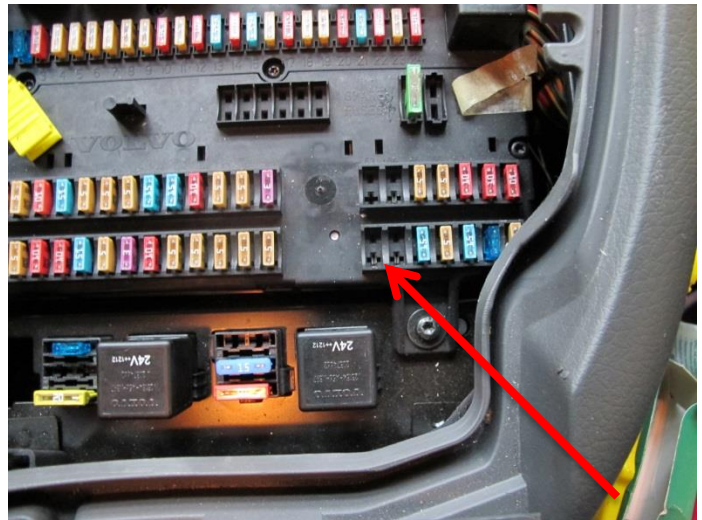
1.8.2.4 *Kjøretøyteknisk undersøkelse av østgående vogntog*

Det ble utført bremsetester av trekkvognen i etterkant av ulykken. Trekkvognen hadde da kun blitt fraktet til trafikkstasjon etter ulykken. Bremsetesten viste en beregnet retardasjon på $4,4 \text{ m/s}^2$. Trekkvognen var uskadet etter ulykken, og nøkkelen hadde ikke vært i tenningen siden ulykken da undersøkelsen av trekkvogn ble utført. ABS-kontakten til semitraileren var irret på flere steder, blant annet på pinnen som skal varsle feil til førerdisplayet. Ved nærmere undersøkelser, ble det også oppdaget at sikringen for ABS til semitraileren var fjernet. Undersøkelsen har ikke kunnet klarlegge når, og ev. hvem som hadde fjernet denne sikringen.

Det ble observert en gul ABS-1 feil (feilsignal for semitrailer) i førerdisplayet når tenning ble satt på. Varsel om EBS-feil kom i tillegg opp i førerdisplayet da sikringen ble satt inn.



Figur 11: 7-PIN ABS-kontakt til semitrailer. Foto: SHT



Figur 12: Sikring til «Supply ABS/EBS trailer» er borte (sikring nr. 70). Foto: SHT



Figur 13: Førerdisplay, uten ABS strømforsyning sikring til trailer. Gult varsel vil si at det er tilkoblet en tilhenger med ABS-feil. (Pilen viser hvilken lampe som lyste under kjøring.) Foto: SHT



Figur 14: Førerdisplayet med ABS sikring til trailer montert. Feil i EBS kom da opp i førerdisplayet. (Pilene viser hvilke lamper som ville ha lyst med sikring i.) Foto: SHT

1.8.2.5 Semitrailerens bremsesystem

Semitraileren var utstyrt med Knorr TEBS G2 ES2060 bremsemodulator. Dette er et elektronisk bremsesystem (EBS) med styring for ABS, automatisk lastavhengig bremsetrykksregulering (ALB), åpning/låsing av styrbar aksel, automatisk heving/senkning av fremre aksel og et «roll over stability program» (RSP). Det ble lastet ned aktive og passive feilkoder fra bremsesystemet rett etter ulykken. Det ble ikke funnet daterte feil lengre tilbake enn 16. mai 2014. Det betyr ikke at det ikke var aktive feil som oppstod før dette, men flere feil er ikke registrert med tidsstempel. De aktive feilkodene på bremsesystemet var:

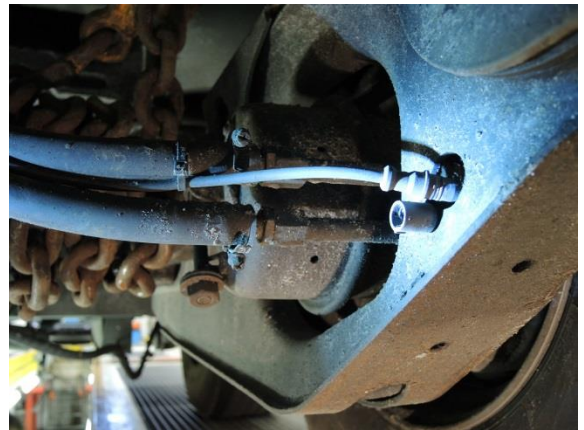
- Åpen krets eller kortslutning i fase på to hjulrotasjonsgivere (22. og 29. september 2014).
- Elektrisk feil på låsing av styrbar aksel.
- Bremsesystem har hatt feil med strømtilførselen 15 ganger.
- Nødstrømmen har kun vært aktivert fem ganger (gjennom strømtilførselen for bremselys).
- Feil i tilleggsfunksjon i strømkabel, som skal gi gul varsellampe (stående feil uten dato).

Undersøkelsen viste at ABS-sensoren på venstre side på midtre aksel var frakoblet samtidig som det ikke var skader på ledning eller oppheng. Målinger gjort på høyre ABS-sensor på midtre aksel, viste at denne var defekt.

Det er ikke hjulrotasjonssensorer på første aksel, så dersom begge ABS-sensorer på midtre aksel er ute av funksjon vil det hverken være blokkeringsfrie bremses på første eller andre aksel.



Figur 15: Høyre hjul, aksel 2, ABS tilkoblet men brudd i kontakt. Foto: SHT



Figur 16: Venstre hjul, aksel 2. ABS-sensor ikke tilkoblet. Foto: SHT

Informasjon SHT har hentet inn, viser at det hadde vært utfordringer både med å låse bakakselen og senke den fremre akselen på semitraileren i forkant av ulykken, noe som også bekreftes av feilkodene som er registrert fra semitraileren.

I modulatorene var den styrbare akselen på semitraileren programmert til å låse seg ved en hastighet på 50 km/t eller høyere. Hastighetssignalene til denne funksjonen kommer fra ABS-sensorene på andre aksel som ikke var i funksjon.

Modulatorene er programmet slik at når bremsesystemet går på nødstrøm aktiveres modulen hver gang det blir tråkket på bremsepedalen, og det leveres kun strøm til ABS- og ALB-funksjonen. Når sikringen «Supply ABS/EBS trailer» ikke er tilstede går semitrailerens modulator på nødstrøm.

Heving og senkning av den fremre akselen på semitraileren var styrt gjennom modulatorene på semitrailer og kunne ikke tvangsstyres fra trekkvognen.

Automatisk lastavhengig bremsetrykksregulering (ALB) på semitraileren ble elektronisk styrt av belgtrykket på luftfjæringen til semitraileren. Skiltplaten som sees i figur 17 viser et forenklet bilde av de programmerte innstillingene for bremsetrykksreguleringen i modulatorene vist i figur 18. ALB-funksjon ble ikke undersøkt i den tekniske undersøkelsen gjort av SHT.

Vorderachse, Front axle, Essieu avant			Hinterachse, Rear axle, Essieu arriere		
Ventile Nr. Valves No. Valves N°	EBS		Ventile Nr. Valves No. Valves N°		
Achslast Axle load Charge essieu kg	Federungsdruck Suspension pressure Pression suspension bar	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar	Achslast Axle load Charge essieu kg	Federungsdruck Suspension pressure Pression suspension bar	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar
5.700	0,5	1,7			
27.000	4,0	6,8			

Figur 17: Skiltplaten montert på Semitrailer. ALB-innstillingene er beskrevet nederst til venstre. Foto: SHT

Demand Styrtrykk	Front pressure parameters Parametrar for bæltrykk fram				Rear pressure parameters Parametrar for bæltrykk bak			
	Pneumatic (CAN) [bar] Pneumatisk (CAN) [bar]				Pneumatic (CAN) [bar] Pneumatisk (CAN) [bar]			
Control pressure [bar] Styrtrykk [bar]	-	-	-	-	0,70	1,6	4,5	6,5
Brake press. unladen [bar] Bromstrykk olastad [bar]	-	-	-	-	0,44	0,7	1,7	2,3
Brake press. laden [bar] Bromstrykk lastad [bar]		-	-	-		1,4	4,5	6,7

Figur 18: Programmerte innstillinger for ALB-funksjon i TEBS modulatorene. Kilde: Knorr-Bremse

1.8.3 Generell informasjon om elektronisk styrt trykkluftmekaniske bremsesystemer (EBS) og blokkeringsfrie bremsesystemer (ABS/ALB)

Hovedbremsesystemet på de fleste vogntog er trykkluftstyrt. For å kunne sette et vogntog i bevegelse må det være tilstrekkelig lufttrykk til å kunne presse fjærene i bremseklokkene for parkeringsbrems tilbake for så å frigjøre hjulene.

Under normal kjøring tar man i bruk flere bremsesystemer. Hovedbremsesystemet fordeler brems på alle hjul og aktiveres gjennom bremsepedalen, elektriske signal og lufttrykksystemet. Hjelpbremsesystem, som retarder og motorbrems, overfører bremsekraft kun på drivakselen.



På hovedbremsesystemet som styres av fotpedalen er det også et system som sørger for blokkeringsfrie bremsesystemer (ABS). Dette er i hovedsak for å ikke miste kontroll over kjøretøyet ved nedbremsing. ABS er et system som «føler» på hjulrotasjon. ABS-systemet jobber etter det fysiske prinsippet at friksjonen med underlaget er størst rett før et dekk ikke lenger beveger seg jevnt med underlaget. En ønsket effekt av dette, er at bremsesystemet «pumper» slik at hjulene ikke låser seg, men hele tiden klamrer seg til underlaget uten å skli, samtidig som nedbremsingskraften på hjulene mot underlaget er størst mulig.

Automatisk lastavhengig bremsetrykksregulering (ALB) er et annet system som skal hindre unødig slitasje på bremsene, og tilpasser bremsekraften til kjøretøyets aktuelle last. Vekten regnes ut på luftfjærede semitrailere gjennom hvilket lufttrykk som skal til for holde hengeren i konstant høyde over akselen. Denne utregningen skjer i ABS-bremsemodulatorene som sitter på hengeren. Dersom ALB-funksjonen til hengeren ikke får strømforsyning vil bremsetrykket ikke reguleres i forhold til lasten, og ved tom henger vil det gis ut fullt trykk ut mot bremseklokkene.

ALB-funksjonen er ikke et anti bremseblokkeringsystem, men fordi utstyrt bremsetrykk er lavere ved lav vekt på hengeren, reduseres risikoen for hjulblokkering ved normalt nedbremsingsbehov. ALB er ikke lenger påbudt etter 1. oktober 1992 på biler som er utstyrt med ABS.

1.8.3.1 Varsler ved feil på bremsesystem på henger

På denne Volvo-modellen vil flere feil på ABS-bremsene kunne gi signal i førerdisplayet. Dersom det er feil med bremsetrykket vil dette bli vist med rødt signal. Dersom det er feil på funksjonen som sørger for blokkeringsfrie bremsesystemer (ABS) på trekkbil eller semitrailer, vil det kun komme et gult lyssignal i kombinasjon med en enkel forklaring i førerdisplayet. Disse signalene er forklart i Volvo sin brukermanual som vist i figur 19 og visers også i displayet som i Figur 14:

	ABS fault on trailer
	Fault in trailer EBS function

Figur 19: ABS og EBS feilsignal med forklaring (engelsk) fra Volvo FH brukermanual. Kilde: Volvo

Semitraileren hadde bremsesystem fra bremsprodusenten Knorr-Bremse. Systemet er programmert til å gi signaler med forskjellige farge basert på forskjellige feil, vist i figur 20:

Yellow warning:

Continuous illumination of the yellow warning lamp indicates to the driver that there is a braking related fault on the trailer. A flashing yellow warning lamp indicates that there is a fault relating to an auxiliary function of the TEBS or no EOL test has been completed.

Red warning:

Continuous illumination of the red warning lamp indicates that there is a critical fault condition within the trailer braking system (this includes a warning when the reservoir pressure is below 4.5 bar).

Figur 20: Hvilke signal et Knorr bremsesystem skal varsle ved forskjellige feil. Kilde: Knorr-Bremse

1.9 Vær- og føreforhold

På ulykkestidspunktet var det våt veg og det regnet. Lufttemperaturen var på 8,5 °C og veitemperaturen var på ca. 9,5 °C, og det var mørkt med vegbelysning i tidsrommet rundt ulykken.

1.9.1 Friksjon

Det ble målt friksjon av Statens vegvesen bil for friksjonsmåling på veistrekningen kl. 0013 den 23. oktober, ca. 3 timer etter ulykken. Friksjonen ble målt både øst og vest for ulykken. Fra ulykkesstedet og mot Lavolltunnelen ble det beregnet en gjennomsnittsfriksjon [μ] på 0,59, med en laveste verdi ca. 500 meter vest for ulykkesstedet på 0,41. Friksjonen øst for ulykken ble målt til å ligge mellom 0,5 og 0,61.

1.10 Veiforhold

Veien på ulykkesstedet er en del av hovedveien mellom Kristiansand og Stavanger. Øst for ulykkesstedet er veien utformet som en rett strekning gjennom Lavolltunnelen på ca. 830 m, med en jevn nedadgående stigning, eller fall, på ca. 4,7 %, vist i figur 21. Ulykkesstedet er identifisert som EV39 HP 17m 680, med egenskapene vist i tabell 1.



Figur 21: Kart over veien på ulykkesstedet. Kilde © Kartverket

Tabell 1: Egenskaper for vei på ulykkesstedet. Kilde: NVDB/SHT

EV39 HP 17m 680			
Bruksklasse:	BK 10	Stigning:	4.7 %
Midlere dekkebredde:	7.1 m	Overhøyde:	10 %
Midlere kjørebanebredde:	6.4 m	Radius:	219 m (HP17 m626 – 767) 160 m (HP17 m567 – 626)
Midlere vegbredde:	7.4 m	Rekkverk:	Stålskinne m/trestolper på begge sider av veien.

1.11 Tekniske registreringssystemer

1.11.1 Fartsskriverdata vestgående vogntog

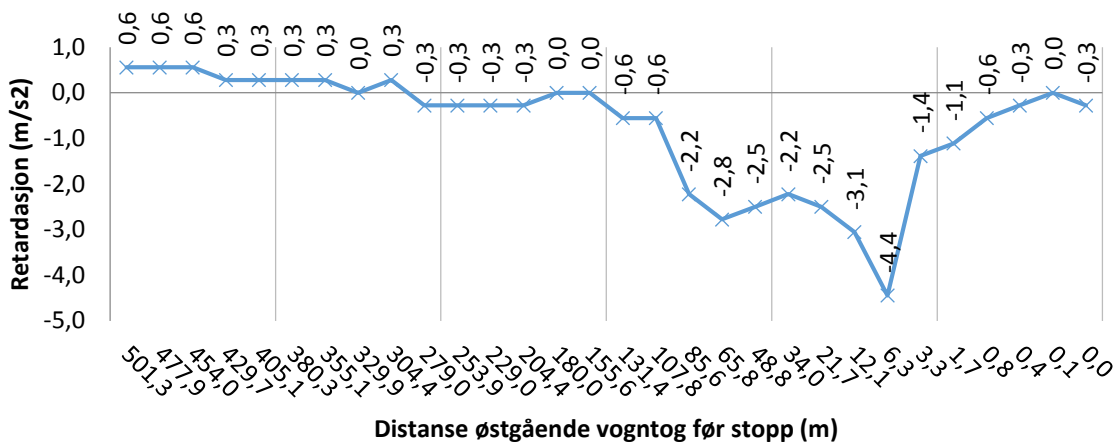
Det ble også lastet ned fartsskriverdata fra det vestgående vogntoget. Vogntoget kjørte i en venstrekurve med stigning, og hadde frem til de siste to sekundene før kollisjonen, en registrert fart på mellom 63 og 66 km/t. De to siste sekundene før kollisjon hadde vogntoget en registrert fart på 54 km/t, så en siste registrering på 24 km/t.

1.11.2 Fartsskriverdata østgående vogntog

Fartsskriverdata ble lastet ned fra det østgående vogntoget etter ulykken. Fartsskriveren viser blant annet hastighetsdata³. På grunnlag av disse dataene kan retardasjon beregnes. 500 til 100 meter før stopposisjon har vogntoget hatt en registrert fart på mellom 84-92 km/t. Litt før svingen, ca. hundre meter før sluttposisjon i 84 km/t, foretas en normal oppbremsing. Figur 22 og figur 23 viser den beregnede retardasjonen og hastigheten til vogntoget.

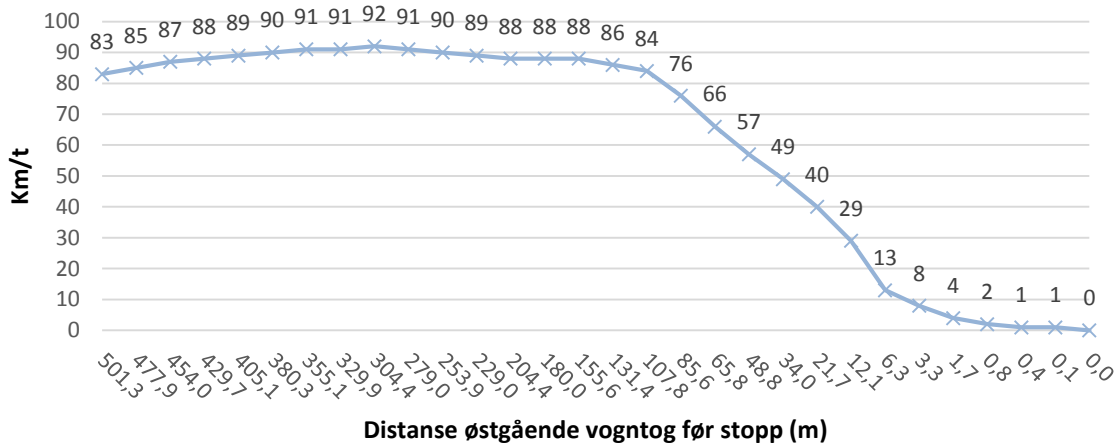
³ Hastighetsdata fra en fartsskriver kan ha en feilmargin på ± 6 km/t.

Retardasjon av østgående vogntog før stopp



Figur 22: Retardasjon av østgående vogntog ca. 500 m før stoppunkt. Kilde: SHT

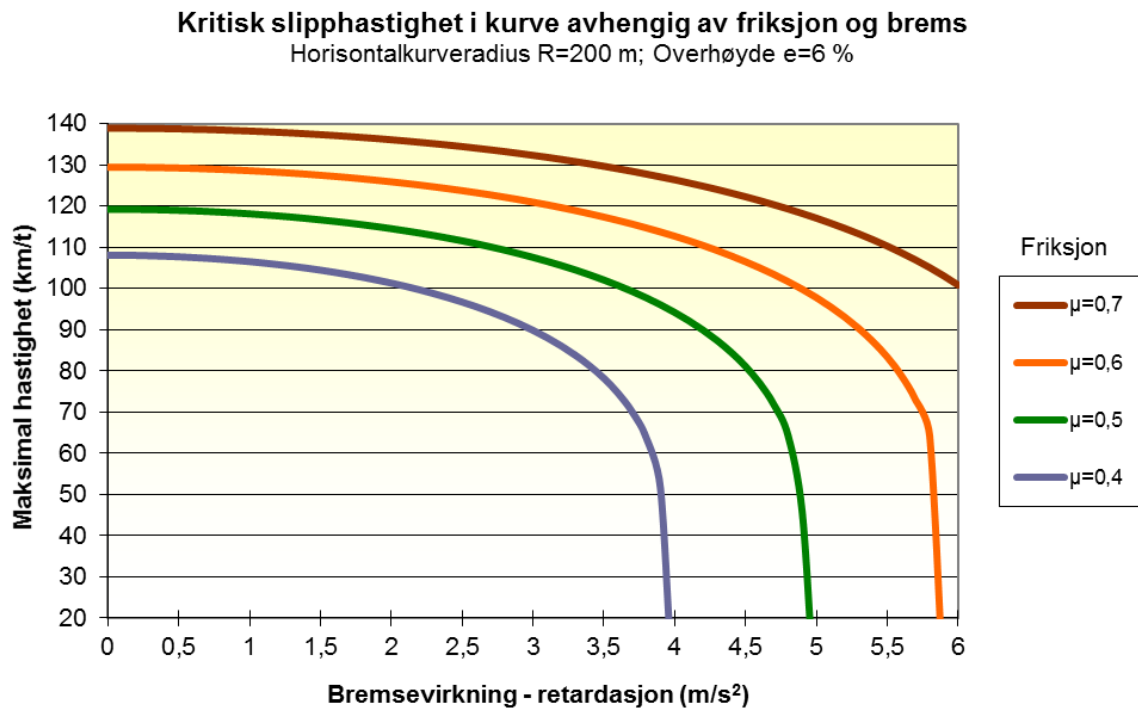
Hastighet østgående vogntog før stopp



Figur 23: Hastighet østgående vogntog ca. 500 m før stoppunkt. Kilde: SHT

1.12 Kritisk slippshastighet i kurve avhengig av friksjon og oppbremsing

Figur 24 er en fremstilling av teoretisk maksimalhastighet før skrens, ved forskjellig fart i en sving samtidig som man gjør en oppbremsing, gitt forskjellige friksjoner. Figuren er konservativt tilpasset ulykkessvingen, og beskriver en kurve med radius på 200 m, overhøyde på 6 % og forskjellige friksjonskurver som kan måles i veibanen.



Figur 24: Kritisk slipp hastighet i kurve avhengig av friksjon og brems. Kilde: SHT

I utgangspunktet vil et kjøretøy teoretisk kunne kjøre gjennom denne kurve uten brems i opptil ca. 110 km/t uten å skrense når det er våt veibane ($\mu=0,4$). Dersom kjøretøyet har en fart på 90 km/t, og samtidig bremses (3m/s^2) vil man kunne komme i kritisk slipp hastighet ved samme friksjon $\mu=0,4$. Det må forutsettes da at bremsene på vogntoget har riktig bremskraftfordeling.

1.13 Lover og forskrifter

Bruk, drift, tilsyn og kontroll i veisektoren er i hovedsak regulert i lov 18. juni 1965 nr. 4 om vegtrafikk (vegtrafikkloven) med tilhørende forskrifter og lov 21. juni 1963 nr. 23 om vegar (veglova).

Kjøretøytekniske krav til vogntogene er regulert i de respektive lands regelverk. For det østgående vogntoget gjelder svensk regelverk, og for det vestgående det danske regelverk.

Kjøretøytekniske krav som blant annet er rettet mot produsent av kjøretøy, omhandles i EU-direktiver. Bestemmelsene og kravene er implementert i europeiske lands regelverk i henhold til direktivene.

1.13.1 Krav til fører og eier

Lov 18. juni 1965 nr. 04 om vegtrafikk (vegtrafikkloven) og forskrift 21. mars 1986 nr. 747 om kjørende og gående trafikk (trafikkregler) gir føringer for all trafikk med motorvogn på norske veier. Det settes her krav til at både eier og den som på veien har rådighet over kjøretøyet (vegtrafikkloven § 23) skal forvise seg om at kjøretøyet er i forsvarlig teknisk stand.

1.13.2 Krav til bruk av kjøretøy i Norge

Forskrift 25. januar 1990 nr. 92 om bruk av kjøretøy, regulerer bruk av norske og utenlandske kjøretøy i Norge (forskrift om bruk av kjøretøy). I § 4-2 nr.5 heter det:

Tilhenger med trykkluftbremseanlegg og største totalvekt over 3500 kg, skal være utrustet med og bruke ABS-bremser (blokkeringsfrie bremser) dersom den trekkes av bil med ABS-bremser. Dette gjelder selv om bilen enten har bryter for utkobling eller ABS-bremsefunksjonen er modifisert eller avmontert.

1.13.3 Krav til kontrollvirksomhet

1.13.3.1 *Direktiv for utekontroll av nyttekjøretøy som trafikkerer i fellesskapet*

Direktivet (2000/30/EF av 6. juni 2000) om utekontroll av nyttekjøretøyer som trafikkerer det europeiske fellesskapet er implementert i forskrift 13. mai 2009 nr. 590 om kontroll av kjøretøy langs veg (forskrift om kontroll av kjøretøy langs veg). På denne bakgrunn er det laget en instruks for trafikkkontroll.

I artikkel 5 i direktivet beskrives det at:

... om inspektøren anser at omfanget av vedlikeholdsmangler ved et nyttekjøretøy kan utgjøre en slik fare for sikkerheten, særlig når det gjelder bremsene, at en videre undersøkelse er berettiget, kan nyttekjøretøyet gjennomgå en mer omfattende kontroll ved et kontrollsenter i nærheten, utpekt av medlemsstaten i samsvar med artikkel 2 i direktiv [96/96/EF](#).

I artikkel 7 i direktivet beskrives det at:

Alvorlige mangler ved et nyttekjøretøy som tilhører en person som ikke har bosted i medlemsstaten, særlig mangler som fører til et forbud mot å bruke kjøretøyet, skal rapporteres til vedkommende myndigheter i medlemsstaten der kjøretøyet er registrert eller er blitt tatt i bruk på grunnlag av mønstret for kontrollrapport oppført i vedlegg I, uten at det berører forfølgningen i samsvar med gjeldende lovgivning i medlemsstatene der mangelen ble fastslått.

I direktivet, vedlegg 2, er det beskrevet regler for prøvinger og/eller kontroller av bremseanlegg og eksosutslipp. For bremseanlegg kreves det at hver del av bremseanlegget og dets betjeningsinnretning holdes i god stand og er korrekt justert.

Europaparlaments- og rådsdirektiv 2014/47/EU av 3. april 2014 om teknisk kontroll langs vei av nyttekjøretøy ble innlemmet i EØS-avtalen 30. april. 2015 og erstatter direktiv 2000/30/EF. Det nye direktivet beskriver nye kompetansekrav til utekontrollører og blant annet et sterkere fokus på lastsikring. Direktivet skal implementeres i EØS innen 20. mai 2018.

Det er utarbeidet et forslag til nytt Europaparlaments- og rådsdirektiv (EU) 2015/413 av 11. mars 2015 om å fremme grenseoverskridende utveksling av opplysninger om trafikksikkerhetsrelaterte veitrafikkovertridelser. Denne utvekslingen av informasjon gjelder trafikale forseelser, og ikke tekniske feil på kjøretøy som blir oppdaget av kontrollmyndighet der politiet ikke er involvert.

1.13.3.2 Instruks for trafikk kontroll i Statens vegvesen 2013

Det er utarbeidet en kontrollpolicy for utekontrollvirksomheten i Statens vegvesen. Denne gir klare føringer for hvordan utekontrollvirksomheten skal organiseres og gjennomføres. Kontrollpolicyen skal legges til grunn ved all planlegging og gjennomføring av utekontroller. I instruksen gis det blant annet veiledning til hvilke reaksjoner som skal gis dersom varsellamper lyser.

Tabell 2: Reaksjoner etter vegtrafikkloven § 36 (nasjonale tilpasninger). Kilde: «Instruks for trafikk kontroll i Statens vegvesen 2013»:

Forhold	Reaksjon	Henvisning
Strømforsyning for EBS/ABS for tilhenger mangler.	Bruksforbud	Vegtrafikkloven § 13. Kjøretøyforskriften kap. 1. §§ 1-5
Varsellampe for ABS/EBS lyser, og ABS på tilhenger er defekt.	Kontrollseddel og kjøreforbud.	Kjøretøyforskriften kap. 26

Når kontrollen av et EØS-kjøretøy har medført bruksforbud eller andre alvorlige mangler, skal gjenpart av kontrollrapporten etter direktiv 2000/30/EF, sendes til Vegdirektoratet.

22. januar 2015 kom en ny versjon av utekontrollsystemet VaDIS, som nå oversender kontrollsedler på utenlandske kjøretøy til Vegdirektoratet automatisk. Vegdirektoratet sender så kontrollsedlene til det respektive vognogs registreringsland.

1.13.4 Krav til internasjonale transporter

Lov 21. juni 2002 nr. 45 om yrkestransport med motorvogn og fartøy (yrkestransportlova) § 10 gir føringer blant annet for utenlandske bedrifter som vil utføre godstransport Norge.

1.13.5 Krav til kjøretøy i Sverige, Danmark og Norge

Både Sverige, Danmark og Norge har implementert EU sitt kjøretøytekniske direktiv i sine forskrifter. De kjøretøytekniske regulativene relevante for denne undersøkelsen er ECE reg. nr. 13 og nr. 121. Disse omhandler blant annet bremsesystem og hvilke signaler som skal vises i førerdisplayet på kjøretøyet under normal drift og dersom det er feil og mangler.

1.13.5.1 *Standard for førerdisplay i kjøretøy*

ISO 2575:2004 er en internasjonal standard som regulerer hvilke farger og hvilke symbol som skal brukes i førerdisplayet. Denne standarden gir en forklaring på hva en fører skal forstå med fargekoden til de forskjellige symbolene. Forskjellene mellom rød, gul og grønne farger skal forstås slik:

<i>Red</i>	<i>Danger to persons or very serious damage to equipment, immediate or imminent</i>
<i>Yellow or amber</i>	<i>Caution, outside normal operating limits, vehicle system malfunction, damage to vehicle likely, or other condition which may produce hazard in the longer term</i>

Green *Safe, normal operating condition (where blue or yellow is not required).*

1.13.5.2 *Volvo kjørehåndbok*

Volvo har i tillegg til forskriftene utarbeidet en håndbok hvor det står at dersom man får et varselsignal, «Check», og det er en feil, skal man kjøre til et verksted for reparasjon. Det er ikke slik at kjøretøyet alltid havarerer eller blir ødelagt, og man kan i visse sammenhenger avslutte oppdraget. «Check» -signalene er også noe som føreren kan rette opp selv ved å kjøre mer forsiktig, eller stoppe for en stund.

1.13.6 Svensk kjøretøylov, Fordonslag (2002:574)

For å typegodkjenne et kjøretøy i Sverige, må det gjøres etter svensk kjøretøylov, Fordonslag (2002:574) i overensstemmelse med EUs rettsakter på området for typegodkjenning (EG og ECE).

I transportstyrelsens forskrifter TSFS 2013:63, «18 kap. Underkörningskydd och sidoskydd» stilles det krav til sidehinder ifm med underkjøring. Kjøretøy skal oppfylle forskriftskravene i ECE regulering 73 «Lateral protection device». Krav til hvor mye horisontal kraft sidehinderet skal tåle er likt i både Norge, Sverige og ECE, og tilsvarer 1KN, eller 100 kg.

I Sverige må også støtfanger være typegodkjent gjennom ECE regulering 93 «Front underrun protection» som beskriver test og godkjenningmetoder for støtfangere på trekkvogner. Blant annet skal støtfangeren ikke være høyere enn 400 mm, dette for å oppnå god energiabsorpsjon ved front mot front kollisjoner, samt å beskytte styresnekken til trekkvognen. Kraften en slik støtfanger testes for skal ikke overgå 80 kN på ytterpunkt av fronten eller 160 kN over to punkt. Slike støtfangere har vært påbudt siden 2001.

1.13.7 Krav til vei

Vegnormaler er utfyllende bestemmelser hjemlet i forskrift 29. mars 2007 nr. 363 om anlegg av offentlig veg § 3.2. Statens vegvesens håndbok V120 (2014) gir premisser for geometriske minimum- og maksimumskrav (eksempelvis horisontalkurveradier) basert på fysiske formler.

1.14 Myndigheter, organisasjoner og ledelse

1.14.1 Statens vegvesen

I denne undersøkelsen har Statens vegvesen flere roller, både som veieier og som tilsyns- og kontrollmyndighet.

1.14.2 Nortransport

Nortransport var ansvarlig formidlingsvirksomhet for transportoppdragene som Tornado Transport gjennomførte. Nortransport eier ingen biler selv, men er et logistikkelskap som administrerer og planlegger transportoppdrag. Nortransport koordinerer omtrent 200 biler i transport, der 30-40 av disse utgjør biler fra utlandet på oppdrag i Norge.

1.14.3 Tornado Transport

Tornado Transport er et svensk transportfirma som har transportoppdrag i Norge. SHT har etter gjentatte forespørsler ikke klart å få tak i ledelsen eller de ansvarlige for dette firmaet.

Tornado Transport hadde ikke bedt føreren av det østgående vogntoget om å fremlegge bekreftelse av førerkompetanse ved kontraktsinngåelse. Føreren hadde heller ikke fått noen form for opplæring i bedriften.

Føreren har opplyst til SHT at retningslinjen fra selskapets ledelse var at dersom det var feil med vogntoget skulle det rettes på verksted i Sverige.

1.14.4 Alex Andersen

Alex Andersen er et familieeid dansk fraktfirma med spesialisering innen blomstertransport.

1.15 Andre opplysninger

1.15.1 Mangler/feil på ABS ved kjøretøykontroll i Norge (PKK og utekontroll)

SHT har forespurt og fått en oversikt over kontroll av kjøretøy (tilhengere) med tillatt totalvekt over 7500 kg som har hatt mangel eller merknad på ABS punkt 1.1.12 på kontrollseddelen fra periodisk kjøretøykontroll (PKK).

Tabell 3: Kjøretøy registrert med mangler eller merknad på ABS på tilhenger 2011-2015. Kilde: Statens vegvesen

År	Antall kontrollerte kjøretøy	Mangel/merknad	Prosent med mangel/merknad
2011	19 998	2 629	13,1 %
2012	19 870	2 528	12,7 %
2013	20 825	2 633	12,6 %
2014	21 655	2 679	12,4 %
2015 (7 juni)	10 494	1 260	12,0 %

8. juni 2015, ble et nytt system for kontroll tatt i bruk for PKK. Det er nye kontrollpunkt for merknad på ABS og på EBS. Av 2001 kontrollerte kjøretøy (tilhengere), fra 8. juni til 9. juli 2015, hadde 213 (10,6 %) kjøretøy mangler med ABS og 60 kjøretøy mangler med EBS.

22. januar i 2015 ble en ny versjon av utekontrollsystemet VaDIS tatt i bruk. Dette systemet har mulighet for å ta ut begrenset statistikk. I perioden fra 22. januar til 21. mai 2015 ble 11780 kjøretøy kontrollert, der 2690 hadde mangler og 349 av hadde feil på bremses. Av de 349 kjøretøyene med feil på bremses hadde ca. 27 prosent (94 stk.) feil på ABS/EBS i løpet av disse fire månedene.

1.16 Iverksatte tiltak

Som følge av ulykken har Nortransport laget ny hovedkontrakt for alle transportører og etisk standard som vedlegg til hovedkontrakt.

1.17 Relaterte tidligere SHT undersøkelser

1.17.1 Møteulykke mellom vogntog og personbil på FV115 ved Hjellevøl 19. oktober 2012 (Rapport Vei 2013/06)

I denne undersøkelsen avdekket SHT blant annet at det var flere kontaktfeil til EBS styringsenheten som følge av korrosjon. Dette medførte at semitrailerens bremses ble for kraftige og bidro til skrens over i motsatt kjørefelt. Informasjon som ble gitt føreren i førerdisplayet var kun at hengeren ikke hadde operative ABS-bremses.

SHT fremmet følgende sikkerhetstilråding:

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Statens vegvesen følger opp problemstillingen med manglende varsling og bortfall av ABS- og ALB-funksjon ved strøbrudd/kontaktfeil på tilhengere.

Tilrådingen ble lukket med følgende tekst:

Statens vegvesen mener vi har godt fokus og gode rutiner gjennom Instruks for trafikkontroll når det gjelder kontroll av bremses og kontroll av ABS/EBS.

Kontroll av bremses har også stort fokus ved vår utdanning av kontrollører gjennom «Trafikant og Kjøretøystudiet» hvor alle kontrollører blir skolert. SVV gjennomfører jevnlig revisjon av instruks for å avdekke forbedringer og lukke avvik vi bli kjent med. SVV vil gjennomgå kontroll av bremses og da også med hensyn til problematikken rundt manglende varsling og bortfall av ABS- og ALB-funksjon ved strøbrudd/kontaktfeil på tilhengere ved neste revisjon.

Når det gjelder periodisk kjøretøykontroll vil Vegdirektoratet etter tilbake-meldinger blant annet fra SHT, revidere kontrollinstruks for periodisk kontroll som trer i kraft 1. januar 2015, slik at ovennevnte kontrollmetode for ABS videreføres i kontrollinstruksens punkt 1.6.

Siden dette var en intensjon om å gjennomføre tiltak, rettet SHT en ny forespørsel til Statens vegvesen etter denne siste ulykken om det var gjort konkrete endringer ved 1) kontrollrutiner, 2) opplæringsplan eller 3) kontrollveiledning, og dette ble besvart med følgende:

1) Ved samlinger med utekontrollører repeteres og presiseres viktigheten av å kontrollere ABS/EBS funksjonen og betydningen av varsellamper. Vi har ikke sett det nødvendig med ytterligere endringer i våre rutiner.

2) Kontroll av bremses er en viktig del av utdanningen kontrollørene får gjennom Trafikant- og kjøretøystudiet. Opplæringsplanen er ikke endret i forhold til kontroll av bremses da planene er på et mer overordnet nivå. Planene henviser til våre rutiner som det vises til i svar på spørsmål 1.

3) Kontrollinstruksen for PKK er revidert med hensyn til punkt 1.6 hvor «lyttetesten» er gjeninnført jf Forskrift om periodisk kjøretøykontroll, Vedlegg 1, Kontrollveiledning- Periodisk kontroll av kjøretøy.

1.17.2 Møteulykke på E39 ved Vinjeøra i Hemne 12. desember 2011 ([Rapport Vei 2013/04](#))

I denne undersøkelsen avdekket SHT blant annet at det var mangelfull bremsevirkning på tilhengeren som følge av feil ved både bremseklokker og antiblokkeringssystemet (ABS-systemet). Disse feilene ble ikke synliggjort gjennom lastebilenes varsellamper i førerdisplayet.

1.17.3 Møteulykke mellom to vogntog på E39 ved Lenefjorden 29. september 2006 ([Rapport Vei 2009/04](#))

I undersøkelsen av denne ulykken avdekket SHT blant annet ujevn bremsevirkning som medvirket til at lastebilen dro til høyre ved nedbremsing. Det ble også avdekket feil ved ABS-varsellamper i førerdisplayet, samt at ABS-sensoren på venstre drivhjul var kortsluttet eller hadde brudd.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

I denne ulykken er hendelsesforløpet relativt klart; da det østgående vogntoget bremsset ned i en kurve fikk den tomme semitraileren skrens og kom over i motgående kjørefelt og traff det vestgående vogntoget. Tekniske undersøkelser avdekket alvorlige feil ved semitrailerens elektroniske bremsesystem.

SHT anser hendelsen som meget alvorlig. Et vogntog ute av kontroll kan ha et stort skadepotensial avhengig av hvilket kjøretøy det møter. I dette tilfellet traff semitraileren et møtende vogntog i fronten slik at føreren ble alvorlig skadet.

SHTs undersøkelser har vært rettet mot å forklare og forstå hvilken betydning feilene i ABS/EBS-systemet hadde for den inntrufne skrensingen, hvordan feilen oppstod, samt hvorfor den ikke ble oppdaget og utbedret eller kompensert for. Undersøkelsen har også hatt fokus på kontroll av vogntog og hvordan en eventuell bremsefeil over tid kan slippe igjennom kontrollregimet. Når det gjelder hvorfor den kjøretøytekniske feilen ikke ble utbedret har SHT hatt begrenset tilgang til opplysninger. SHT har intervjuet og mottatt opplysninger fra fører og transportformidler, men har ikke lyktes med å få informasjon om transportfirmaet. Følgelig kan visse organisatoriske aspekter kun drøftes i begrenset grad.

2.2 Hendelsesforløp

Ulykken inntraff i en kurve etter en rett strekning med fall. Ved inngangen til kurven utførte det østgående vogntoget en normal oppbremsing. På grunn av at ABS/EBS var satt ut av funksjon på semitraileren, fungerte ikke de blokkeringsfrie bremsene på denne.

Da føreren trakk på bremsepedalen ble hjulene med stor sannsynlighet blokkert som følge av feil i ABS/EBS-systemet på hengeren. Vogntoget svingte samtidig svakt mot høyre. Semitraileren fikk skrens og kom over i motgående kjørefelt. Dette førte til at føreren mistet kontrollen over sitt eget vogntog og traff det motgående danske vogntog.

Friksjonen gjennom svingen ble målt og denne var ujevn, men med den hastigheten det østgående vogntoget hadde vurderer SHT at det hadde vært mulig å kjøre gjennom svingen uten skrens dersom det ikke hadde vært bremsset. Nedbremsingsbehovet var skapt av hastigheten til det østgående vogntoget før svingen. SHT vurderer at lavt akseltrykk som følge av at henger var uten last, og våt veibane i kurven kombinert med tekniske feil, bidro sterkt til at ulykken skjedde.

Det vestgående vogntoget hadde ingen reell mulighet til å avverge kollisjonen på grunn av veirekkverket og fjellskjæringen på utsiden av veien.

2.3 Fartstilpasning

Det østgående vogntoget hadde samme dag kjørt strekningen forbi ulykkesstedet i motsatt retning, og veiens linjeføring var kjent for føreren. De aktuelle friksjonsforholdene var imidlertid vanskelige å identifisere, og SHT vurderer at dette hadde sammenheng med at veibanen var våt da ulykken skjedde. På ulykkestidspunktet ved inngangen til svingen var hastigheten til det østgående vogntoget litt over 90 km/t i nedoverbakken ved

Lavolltunnelen. Dersom vogntoget hadde holdt en lavere hastighet hadde behovet for nedbremsing gjennom svingen ikke vært like stor,

Som en del av undersøkelsen observerte SHT generell kjøreadferd for tilfeldige utvalgte vogntog på ulykkesstedet etter ulykken. Den viste at det framsto som et helt normalt kjøremønster å bremse opp før og i høyrekurven øst for tunnelen. SHT vurderer, på bakgrunn av de nevnte observasjonene, at kjøreatferden til føreren av det østgående vogntoget i utgangspunktet ikke var avvikende fra generell kjøreatferd for vogntogførere ved ulykkesstedet, uten at det er gjennomført fartsmålinger.

SHT mener likevel, at selv om nedbremsing var normal kjøreatferd på det aktuelle stedet, var risikoen ved å holde den aktuelle hastigheten ikke tilstrekkelig vurdert av føreren. Dette sett i sammenheng med at veibanen var våt og at vogntogets førerdisplay viste varsel om ABS-feil på hengeren. Imidlertid har den manglende fartstilpasningen også sammenheng med førerens kunnskap og hvordan den gule varsellampen ble oppfattet av føreren.

Veiforholdene generelt var forutsigbare på ulykkesstrekningen, selv om friksjonen var noe nedsatt på grunn av våt veibane. Strekningen har ett fall gjennom Lavolltunnelen som gjør at det naturlig bygges opp fart inn mot høyrekurven i østgående retning. Nedoverbakken skaper et bremsebehov når man kommer inn i svingen som kan spise av tilgjengelig friksjon. Om veiforhold tilsier redusert friksjon, og dette er en strekning der fastsatt hastighet ikke overholdes på grunn av fall, bør det vurderes tiltak.

2.4 Elektroniske bremsefeil på semitrailer

Det var registrert mange aktive bremsefeil på den østgående semitraileren, der feil på de blokkeringsfrie bremsene (ABS) var den mest alvorlige. Informasjonen som vises i førerdisplayet er svært begrenset og i dette tilfelle bare et gult varselsignal. SHT mener at bortfall av ABS-bremsefunksjon på semitraileren har hatt stor betydning for hendelsesforløpet i denne ulykken.

2.4.1 Kunnskapsbrist

Føreren av vogntoget har opplyst til SHT i intervju at han har vært klar over gult ABS-signal fra semitraileren. Føreren hadde forespurt arbeidsgiver, og fått til svar at kjøretøyet kunne kjøres med gul lampe til han kom tilbake til verksted i Sverige etter endt oppdrag. Blant hans sjåførkollegaer fikk føreren også opplyst at bremsene ble bedre, eller «skarpe» av å ikke ha ABS.

SHT har som nevnt tidligere ikke hatt mulighet til å verifisere informasjonen med det aktuelle transportfirmaet. Det er SHTs oppfatning at føreren har søkt etter kunnskap på en utfordring, men undersøkelsen har vist at han ikke lyktes i å komme i kontakt med personer med tilstrekkelig kunnskap til å forklare han alvorlighetsgraden på denne type feil.

Det er opp til en fører å endre kjøremønster på bakgrunn av indikasjoner gitt i førerdisplayet om at ABS-systemet ikke lenger fungerer. I praksis har vogntoget plutselig helt andre bremseegenskaper enn førere trolig er opplært til å bruke og har kunnskap om. Føreren av det østgående vogntoget har opplyst til SHT at han ikke hadde denne kunnskapen. Dersom føreren hadde hatt opplæring i å kjøre med vogntog uten blokkeringsfrie bremses kunne fartstilpasning og nedbremsing vært annerledes.

SHT mener at denne undersøkelsen indikerer at det er en kunnskapsbrist om betydningen av blokkeringsfrie bremses og varselsignaler.

2.4.2 Utilstrekkelige barrierer for alvorlig feil

Videre er det SHTs oppfatning at den gule varsellampen heller ikke var tilstrekkelig barriere for den aktuelle feilen. Den gule varsellampen indikerer kun at det er en feil på bremsesystemet, men gav ingen informasjon om hvilken reell feil som var tilstede, og hvordan dette påvirket kjøreegenskapene til vogntoget.

SHT mener at de feil som var på bremseanlegget til det østgående vogntoget ikke ble presentert som tilstrekkelig alvorlig på førerdisplayet og at gul farge er en for svak indikasjon. Varslene samsvarer heller ikke med den informasjonen og handlingene som fargekodene i ISO 2575:2004 legger opp til (se kapittel 1.13.5).

Statistikken fra Statens vegvesen for perioden 2011-2015 viser at i overkant av 12 % av alle vogntog i Norge har en mangel eller merknad på ABS-systemet på tilhengeren før de kommer inn til årlig periodisk kontroll fra. Resultater fra Statens vegvesens utekontroller viser også et betydelig antall feil ved ABS-systemet på de kjøretøyene som ble kontrollert. Uavhengig av alvorlighetsgrad på disse manglene, mener SHT at det er alvorlig at ett av åtte norskregistrerte vogntog kjører inn til periodisk kjøretøykontroll med ABS-feil på tilhengeren.

SHT har i [Rapport VEI nr. 2013/06](#), kollisjon mellom personbil og semitrailer ved Hjellebøl den 12. oktober 2012, beskrevet at denne type feil er sikkerhetskritisk, og at det bør vurderes innført andre typer barriere enn kun varsling med gul lampe. Eksempler på barrierer er hastighetsbegrensning eller reduksjon av motorkraft ved feil på blokkeringsfrie bremses. SHT er fortsatt av den oppfatning at dette er tiltak som bør vurderes.

2.5 **Kontroll av vogntog**

2.5.1 Oppfølging av elektroniske feil

Den østgående semitraileren var inne til kontroll langs vei og det ble gitt et kjøreforbud 5 måneder før ulykken, basert på en gul varsellampe for bremsefeil. Den gule varsellampa var en indikasjon på en feil som måtte utbedres, og vogntoget ble i dette tilfellet gitt mulighet til å kjøre til nærmeste verksted. Det er usikkert om dette ble gjort, da SHT ikke har noen informasjon om at dette ble fulgt opp.

Statens vegvesens kontrollører har i disse tilfellene begrensede muligheter for å avdekke om det finnes aktive alvorlige kjøretøytekniske feil på et kjøretøy da utstyr for nedlasting av feilkoder på kjøretøy ikke er tilgjengelige for kontrollørene.

SHT registrerer at heller ikke forskrift om kontroll av kjøretøy langs veg krever tilgjengelig kontrollutstyr for å teste bremsene etter bremseleverandørens beskrivelse, slik man for eksempel har med kontrollutstyr for utslippsgasser fra kjøretøy.

SHT observerer at dersom utekontrollører hadde hatt nedlastingsutstyr til å kunne avdekke aktive feilkoder i bremsesystem, kunne dette gitt grunnlag for å finne alvorlige kjøretøytekniske feil.

SHT vurderer det som et betydelig sikkerhetsproblem at tilhengere kommer over i motsatt kjørefelt og alvorlige møteulykker skjer slik som i denne ulykken. En viktig årsaksfaktor i mange ulykker viser seg fortsatt å være elektroniske feil på bremsesystem. Statistikk fra både periodiske kontroller og kontroller langs vei på kjøretøy over 7500 kg avdekker også elektroniske feil på tilhengere i 12 prosent av kontrollerte kjøretøy.

Tidligere undersøkelser har satt fokus på dette og det er tidligere avgitt en sikkerhetstilråding som beskriver et behov for oppfølging av manglende varsling og bortfall av ABS/ALB-funksjoner. Dette har resultert i en endring av rutineene ved periodisk kontroll, og en «lyttetest» er gjeninnført. Mulighetene for å avdekke slike feil ved kontroller er fortsatt begrenset selv om kontrollmyndighetene har stor fokus på dette ved opplæring av kontrollpersonell.

SHT vurderer at det er behov for enda bedre oppfølging av kjøring med elektroniske feil på bremsesystem. Dette kan ses i sammenheng med økt innslag av utenlandske kjøretøy som ikke er underlagt samme kontrollregime, spesielle kjøreforhold på norske veier særlig vinterstid, og ikke minst i relasjon til at det åpnes for vogntog med stadig større vekt og dimensjoner.

Elektroniske bremse- og stabilitetssystemer skal fylle viktige sikkerhetsfunksjoner, og ved uønskede utfall påvirkes dette direkte og i noen tilfeller uten at reell risiko er tilstrekkelig varslet til fører. Kjøring i svært varierende veimiljøer og til dels utbredt bruk av ukjente leie-/lånetraller bedrer ikke denne situasjonen.

I rapport VEI 2013/06 - Hjellebøl ble det avgitt en sikkerhetstilråding hvor denne problemstillingen ble berørt (kapittel 1.17.1). SHT er usikker på effekten av denne, og med bakgrunn i denne undersøkelsen, som viser at elektroniske feil på bremsesystem fortsatt bidrar til alvorlige ulykker, fremmes derfor en ny sikkerhetstilråding innenfor dette området.

2.5.2 Oppfølging av utenlandske kjøretøy

Statens vegvesen har ikke rutiner for å etterkontrollere for å få informasjon om grunnlaget for et kjøreforbud på et utenlandsk vogntog er rettet opp slik det er med norskregistrerte kjøretøy. Da kjøreforbudet i mai ikke ble videresendt svenske myndigheter, fikk heller ikke svenske myndigheter mulighet til å følge opp kjøreforbudet gitt i Norge i henhold til svensk regelverk.

SHT vurderer at kontroller av utenlandske kjøretøy i Norge som medfører kjøreforbud har et potensial til å videreformidles mer effektivt til andre lands kontrollmyndigheter, i dette tilfellet Sverige, slik at oppfølgingen ikke stopper opp når kjøretøyet passerer landegrensen.

2.6 **Transportfirmaets og bestillers sikkerhetsmessige oppfølging**

SHT har etter utallige forsøk ikke lyktes i å komme i kontakt med transportfirmaets ledelse, eller representanter for ledelsen. SHT har derfor ingen opplysninger eller dokumentasjon om sikkerhetsstyringen i firmaet. På bakgrunn av tekniske funn og tilgjengelige opplysninger er SHT likevel kritisk til den oppfølgingen Tornado Transport synes å ha hatt av eget kjøretøy og fører.

SHT mener at Tornado Transport burde ha utbedret en slik ABS-feil da de ble oppmerksomme på den, og tilrettelagt for sikker kjøring til et sted der slik reparasjon kunne utføres. Imidlertid har vi ikke tilstrekkelig grunnlag til å forklare og forstå hvorfor det ikke ble gjort, eller til å generalisere utover dette ene tilfellet.

Nortransport, som formidlet denne transporten, har i etterkant av ulykken gjennomgått sin generelle avtale med Tornado Transport og har stilt større krav til en etisk standard gjennom denne. SHT ser positivt på at en transportformidler ønsker å forbedre noe som kan øke sikkerheten i avtaleverket.

2.7 Overlevelsesaspekter - sidehinder på semitrailer

Et sidehinder er ment for å beskytte myke trafikanter mot å komme inn under semitrailere, og er ikke dimensjonert eller satt i sammenheng med krav til underkjøringshinder foran og bak på hverken lette eller tunge kjøretøy. Dette blir synlig i ulykker der semitrailere kommer over i motgående kjørefelt og treffer møtende kjøretøy. Dette er også sammenlignbart med ulykken på Hjellebøl 19. oktober 2012 ([Rapport Vei 2013/06](#)).

I denne hendelsen kom gulvet på semitraileren gjennom førerhuset til den danskregistrerte trekkvognen. Undersøkelsen har vist at det var først da støtfangeren foran det venstre fremhjulet til den danske lastebilen traff akselinnfestingen på den skrensende hengeren, at kjøretøyene ble separert fra hverandre og stoppet videre skader inn i førerhuset til det vestgående vogntoget.

SHT mener at dersom sidehinder også var dimensjonert for å hindre underkjøring av motgående kjøretøy, ikke bare myke trafikanter, vil dette kunne hatt en sikkerhetsmessig positiv effekt i denne ulykken og redusert skadeomfanget på fører i det møtende vogntoget.

3. KONKLUSJON

Ulykken skjedde i en høyrekurve med fall på våt veibane da det østgående vogntogets ulastede semitrailer fikk skrens som følge av manglende blokkeringsfrie bremses (ABS). Semitraileren traff det motgående vogntoget i fronten slik at føreren ble alvorlig skadet.

3.1 Vesentlige sikkerhetsfunn

- a) SHT mener at en gul varselampe er en for svak barriere for de alvorlige feilene som ble funnet på bremseanlegget til det østgående vogntoget.
- b) SHT vurderer at kontrollregimet har visse svakheter med hensyn til å avdekke alvorlige bremsefeil på utekontroller og videreformidling av kjøreforbud til andre lands kontrollmyndigheter.

3.2 Undersøkelsesresultater

3.2.1 Kjøretøytekniske faktorer

- a) De blokkeringsfrie bremsene på semitraileren fungerte ikke som følge av at ABS/EBS var satt ut av funksjon.
- b) Det ble funnet kontakt- og sensorfeil på bremsesystemet på semitrailer, sikring for ABS-systemet på semitrailer var tatt ut av sikringsskapet til trekkvognen og det var en mulighet for at det var feil i nødstrømsforsyningen.
- c) De alvorlige feilene var indikert med gul varselampe på førerdisplayet i trekkbilen. Denne indikasjonen differensierer ikke mellom en liten eller en alvorlig feil.

3.2.2 Operative faktorer

- d) SHTs samlede vurdering er at førerens valg av hastighet ikke var tilstrekkelig tilpasset en semitrailer uten last og med gul varselampe for feil på ABS/EBS-systemet.
- e) Føreren manglet kunnskap om betydningen av gult ABS-varsel. Han forespurte derfor både transportfirmaet og førerkollegaer, men ingen forklarte alvorlighetsgraden på denne type feil.

3.2.3 Veiforhold

- f) Veiforholdene generelt var forutsigbare på ulykkesstrekningen, selv om friksjonen var noe nedsatt på grunn av våt veibane.
- g) Nedoverbakken skaper et bremsebehov når man kommer inn i svingen som kan spise av tilgjengelig friksjon.

3.2.4 Transportfirmaet

- h) Transportfirmaet ga føreren instruks om å kjøre til Sverige for reparasjon på eget verksted og ingen kompenserende tiltak ble iverksatt.
- i) SHT er kritisk til den oppfølging transportfirmaet synes å ha hatt av eget kjøretøy og ansatt fører.

3.2.5 Kontroll av vogntog

- j) Statens vegvesens kontrollører har ikke nedlastningsstyr til å undersøke hvordan aktuelt bremsesystemet er konstruert og se etter aktive feilkoder.
- k) De kontrollene som gjøres på utenlandske kjøretøy i Norge og som medfører kjøreforbud har et potensial til å videreformidles mer effektivt til andre lands kontrollmyndigheter, i dette tilfellet Sverige, slik at oppfølgingen ikke stopper opp når kjøretøyet passerer landegrensen.

3.2.6 Overlevelsesaspekter

- l) Sidehinderet på den østgående semitraileren var ikke dimensjonert for å redusere konsekvensene av sammenstøtet med det vestgående vogntoget.

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 trafikksikkerheten⁴.

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2015/08T

Undersøkelsen av møteulykken med to vogntog på E39 22. oktober 2014 viser at de blokkeringsfrie bremsene (ABS/ EBS) på det østgående vogntogets ulastede semitrailer var satt ut av funksjon, og at det var kontakt- og sensorfeil på bremsesystemet. SHT mener at en gul varselampe på førerdisplayet er en for svak barriere for slike alvorlige feil, og at kontrollregimet også har svakheter i å avdekke og forhindre kjøring med slike feil.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Statens vegvesen, i samarbeid med kjøretøy- og transportbransjen, gjennomgår og forbedrer barrierene som kan forhindre at elektroniske feil på bremsesystem bidrar til ulykker.

Statens havarikommisjon for transport
Lillestrøm, 15. desember 2015

⁴ Undersøkelsesrapport 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.

VEDLEGG

Vedlegg A: Safety recommendations

VEDLEGG A: SAFETY RECOMMENDATION

The investigation of this accident has identified an area in which the AIBN deems it necessary to submit a safety recommendation for the purpose of improving road safety⁵.

Safety recommendation ROAD NO 2015/08T

Investigation of the collision involving two heavy goods vehicles on E39 22 October 2014 shows that the antilock brake system (ABS/EBS) on the eastbound unloaded semitrailer was disabled, and that there was contact- and sensor malfunctions in the brake system. The AIBN believes that a yellow light on the driver's display is a too weak barrier to such serious errors. The AIBN also thinks that the control system has weaknesses in uncovering and preventing driving with such defects.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the NPRA, in cooperation with the automotive and transportation industry, review and improve the barriers that may prevent electronic malfunctions in the brake system from contributing to accidents.

⁵ The investigation report is submitted to the Ministry of Transport and Communications, which will take necessary measures to ensure that due consideration is given to the safety recommendations, cf. the Regulations of 30 June 2005 on Public Investigation and Notification of Traffic Accidents etc. Section 14.