

RAPPORT

Vei 2013/06



RAPPORT OM MØTEULYKKE MELLOM VOGNTOG OG PERSONBIL PÅ FV 115 VED HJELLEBØL 19. OKTOBER 2012



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.

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

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG	4
ENGLISH SUMMARY	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	6
1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 Personskader	6
1.3 Overlevelsesaspekter.....	7
1.4 Skader på kjøretøy	7
1.5 Andre skader	8
1.6 Ulykkesstedet	8
1.7 Trafikanter.....	10
1.8 Kjøretøy og last.....	10
1.9 Vær- og føreforhold	14
1.10 Veiforhold	14
1.11 Tekniske registreringssystemer	16
1.12 Medisinske forhold	16
1.13 Lover og forskrifter.....	16
1.14 Myndigheter, organisasjoner og ledelse	17
1.15 Andre opplysninger.....	18
1.16 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	19
1.17 Iverksatte tiltak.....	19
1.18 Relaterte tidligere undersøkelser.....	19
2. ANALYSE.....	20
2.1 Innledning	20
2.2 Hendelsesforløp	20
2.3 Trafikantadferd	20
2.4 Kjøretøyrelaterte forhold	21
2.5 Veiforhold	23
3. KONKLUSJON	24
3.1 Operative og tekniske faktorer	24
3.2 Bakenforliggende faktorer	24
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	25
REFERANSER	26

RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt: 19. oktober 2012, kl. 0820

Ulykkessted: Hjellebøl, Aurskog-Høland kommune

Vegnr, hovedparsell: Fv 115, Hp 01, km 12025

Ulykkestype: Møteulykke

Kjøretøy typer og kombinasjoner:	Trekkvogn (Scania R400) og semitrailer (Kel-berg)	Personbil, VW passat, 1993 mod.
Type transport:	Tomt vogntog i arbeid	Privat
Firma:	Frode Laursen AS, Polen	

MELDING OM ULYKKEN

Beredskapsvakten hos Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble varslet om ulykken fredag 19. oktober kl. 0830 fra operasjonssentralen ved Romerike politidistrikt.

Meldingen gikk ut på at semitraileren i et vogntog hadde kommet over i motgående kjørefelt hvor den traff en personbil i fronten. De to personene som satt i personbilen ble alvorlig skadet.

SHT rykket ut og var på stedet kl. 1018. Bakgrunnen for beslutningen om å rykke ut var informasjon om sleng på semitrailer på bar vei som SHT betraktet som et alvorlig forhold. Ulykkesstedet lå ca. 35 minutters kjøring fra SHTs lokaler og SHT rykket ut med tre havariinspektører.

Registrering og innhenting av informasjon på ulykkesstedet ble gjennomført i samarbeid med politiet og Statens vegvesen.

SAMMENDRAG

På morgenen fredag 19. oktober 2012 kjørte et tomt vogntog bestående av trekkbil og semitrailer (linktilhenger) sørover på Fv 115 fra Løken i Aurskog-Høland etter en levering. Rundt kl. 0830 kjørte vogntoget inn på en strekning med fartsgrense 60 km/t ved Hjellebøl, som ligger ca. 3,8 km sør for Løken. Omtrent 900 meter inn i strekningen med fartsgrense 60 km/t bremsset føreren og semitraileren fikk skrens i en høyrekurve med noe fall. På denne strekningen holdt vogntoget en registrert hastighet på mellom 68 km/t og 86 km/t. Bakre del av semitraileren kom over i motgående kjørefelt hvor den kolliderte med en møtende personbil. Føreren og passasjeren i personbilen ble alvorlig skadet, mens vogntogføreren kom fra ulykken uten skader.

SHTs undersøkelse av ulykken påviste flere kontaktfeil i strøm- og signalledninger til EBS-styringsenheten, blant annet som følge av korrosjon i koblingspunkt. I tillegg ble det påvist at EBS-anlegget ikke var montert i henhold til fabrikkens anvisninger. Kontaktfeilene ble påvist i forbindelsen mellom trekkbil og semitrailer, samt i flere koblingspunkt på semitrailerens elektriske ledninger/signalkabler til styringsenheten for EBS-systemet.

Kontaktfeilene førte til at EBS-styringsenheten manglet hovedstrømstilførsel, samt signaler fra flere givere på semitraileren. Dette medførte at både ABS- og ALB-systemet ble satt ut av funksjon. Resultatet av dette var etter SHTs vurdering medvirkende årsak til at bremsene på semitraileren ble for kraftige og bidro til at semitraileren skrenset over i motgående kjørefelt, hvor den traff den møtende personbilen i fronten. Det var heller ingen varsler i førerdisplayet som informerte føreren om de reelle feilene med bremsesystemet. Det ble kun gitt informasjon om at semitraileren ikke hadde ABS-bremser.

Undersøkelsen viste også at ulykkesstedet har en ugunstig kombinasjon av vertikal- og horisontalkurvatur, noe en intern rapport fra Statens vegvesens ulykkesgruppe også påpekte i etterkant av en alvorlig ulykke i samme kurve i 2005.

Kontaktfeil, hastighetsvalg, transportfirmaets fokus på sikkerhet, samt vertikal- og horisontalkurvatur analyseres i denne rapporten.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding som følge av undersøkelsen.

ENGLISH SUMMARY

On the morning of Friday, 19 October 2012, an empty trailer truck consisting of a truck and semi-trailer (link trailer) was driving south on Fv 115 from Løken in Aurskog-Høland after making a delivery. Around 0830 hours, the trailer truck drove into a road section where the speed limit was 60 km/h near Hjellebøl, approx. 3.8 km south of Løken. Approximately 900 metres into the road section with the 60 km/h speed limit, the driver braked and the semi-trailer started to slide in a slightly descending right curve. On this road stretch the trailer truck held a speed of between 68 km/h and 86 km/h. The rear of the semi-trailer moved into the opposite lane, colliding with an oncoming passenger car. The driver and the passenger in the passenger car were seriously injured, while the driver of the lorry truck suffered no injuries.

AIBN's investigation of the accident found several contact faults in the electricity and signal wires to the EBS control unit, partly as a result of corrosion in a connection. In addition, the investigation found that the EBS system had not been installed in accordance with the manufacturer's instructions. The contact faults were found in the connection between the truck and the semi-trailer,

as well as in several connections on the semi-trailer's electrical wires/signal wires to the control unit for the EBS system.

The contact faults resulted in loss of power for the EBS control unit, as well as loss of signal for several transmitters on the semi-trailer. This resulted in both the ABS and ALB systems being disabled. The result of this was, in the AIBN's assessment, a contributing factor to the too-powerful effect from the semi-trailer brakes, contributing to the semi-trailer sliding into the opposing lane, where it hit the front of the oncoming passenger car. There were no warnings on the driver's display panel which informed the driver of the real faults in the braking system. Information was only given to the effect that the semi-trailer did not have ABS brakes.

The investigation also showed that the accident site had an unfortunate combination of vertical and horizontal curvature, something an internal report from the Norwegian Public Roads Administration's accident group pointed out after a serious accident in the same curve in 2005. Contact faults, chosen speed, the transport firm's safety focus, as well as the vertical and horizontal curvature are analysed in this report.

AIBN has made a safety recommendation as a result of the investigation.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

På morgenen fredag 19. oktober 2012 kjørte et tomt vogntog sørover på Fv 115 fra Løken i Aurskog-Høland etter en levering. Vogntoget besto av trekkvogn og semitrailer (linktilhenger), med mulighet for å koble til nok en tilhenger, slik at vogntoget kan bli et modulvogntog¹. Vogntoget var på tur til Mysen for å sette igjen den tomme tilhengeren, bytte til en lastet tilhenger som var satt igjen der, for så å returnere til Løken med denne. Grunnen til at vogntoget ikke fraktet begge semitrailerne på en tur var at det ikke var tillatt å kjøre med to tilhengere på Fv 115. Rundt kl. 0830 kjørte vogntoget inn på en strekning med fartsgrense 60 km/t ved Hjellebøl, som ligger ca. 3,8 km sør for Løken.



Figur 1: Ulykkesstedet på Fv 115 mellom Løken og Hjellebøl. Kartgrunnlag: Statens kartverk, geovekst og kommuner, ill.: SHT

Omtrent 900 meter inn i strekningen med fartsgrense 60 km/t bremsset føreren og semitrailereren fikk skrens i en høyrekurve med noe fall. Bakre del av tilhengeren kom over i motgående kjørefelt hvor den kolliderte med en møtende personbil. Personbilen ble skjøvet ut av veien og ble stående på høyre side av nordgående kjørefelt. Vogntoget fortsatte ca. 35 meter og endte med fronten utenfor veiens høyre side ved sørgående kjørefelt, mens semitrailereren ble stående i veibanen.

Ulykken resulterte i alvorlige personskader og omfattende materielle skader på kjøretøy. Dette omtales i kap. 1.2 og 1.4.

1.2 Personskader

Tre trafikanter var involvert i ulykken. Føreren og passasjerer i personbilen ble alvorlig skadet. Vogntogføreren var alene i kjøretøyet, og kom fra ulykken uten skader.

¹ Kan være inntil 25,25 meter langt, veie inntil 60 tonn, og må oppfylle krav i Vedlegg 1 til forskrift om bruk av kjøretøy (Se vedlegg C).

Tabell 1: Personskader

Skader	Fører	Passasjerer	Andre	Totalt
Omkommet				
Alvorlig	1	1		2
Lett				
Ingen	1			1
Totalt	2	1		3

1.3 Overlevelsesaspekter

Selv om ingen omkom i ulykken blir forhold som har betydning for de involverte trafikantenes skadeomfang omtalt i denne rapporten.

1.3.1 Overlevelsesrom

Det var overlevelsesrom² for passasjerer i personbilen, mens det på førersiden var begrenset plass på grunn av store deformasjoner på bilens venstre side (figur 3). Funn viser at A-stolpen på venstre side ble presset inn i kupeen og førerens hode traff denne. I tillegg ble ratt og dashbord trykket bakover.

Det var ikke påført skader i trekkbilens førerhytte som påvirket vogntogførerens overlevelsesrom.

1.3.2 Bruk av sikkerhetsutstyr

Alle de tre involverte trafikantene benyttet bilbelte i kollisjonsøyeblikket. Kollisjonsputene var utløst på både fører- og passasjerside.

1.3.3 Redningsarbeid

Politi, brannvesen, ambulanse/luftambulanse bidro i redningsfasen. En traktor fra en nærliggende gård ble benyttet som hjelp for brannvesenets frigjøring av den fastklemte personen i personbilen. De skadde personene som satt i personbilen ble fraktet til Ullevål sykehus med luftambulanse.

1.4 Skader på kjøretøy

1.4.1 Personbil

Personbilen fikk omfattende skader i fronten og på førersiden. Påførte skader på personbilen vises i figur 2 og figur 3.

² Det tilgjengelige rommet, etter deformasjon eller inntrykning av karosserideler ved kollisjon, som bilfører og passasjer har igjen i kupeen for å kunne overleve ulykken.



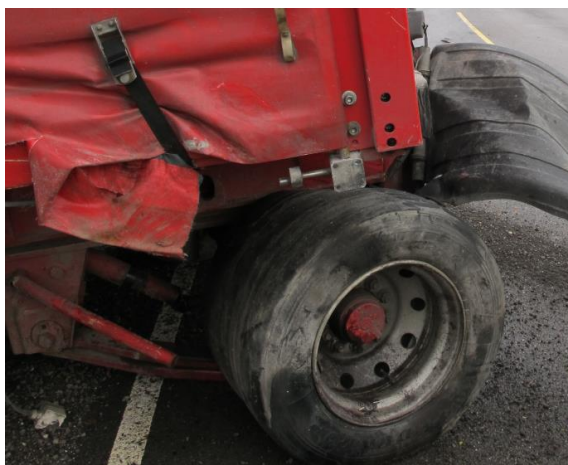
Figur 2: Skader i fronten og på venstre side av personbilen etter frigjøring av den fastklemte. Foto: SHT



Figur 3: Innvendige skader og redusert overlevelsesrom på førerplassen etter frigjøring. Foto: SHT

1.4.2 Vogntog

Semitraileren fikk skader på venstre bakre hjørne, og bakerste aksling ble slått ut av posisjon (figur 4). I tillegg ble trekkbilen påført en innvendig skade i frontruten som følge av en løs gjenstand i førerhytten. Som følge av utforkjøringen etter kollisjonen ble det påført skader på trekkbilens front, drivstofftank og batterikasse.



Figur 4: Skader på bakre venstre hjørne på semitraileren som følge av kollisjonen med personbilen. Foto: SHT



Figur 5: Skader i frontrute og nedre del av fronten. Foto: SHT

1.5 Andre skader

Det ble ikke registrert andre skader av betydning.

1.6 Ulykkesstedet

Registreringer på ulykkesstedet ble foretatt av SHT, politiet og Statens vegvesens ulykkesgruppe på ulykkesdagen. SHT var i tillegg på befaringsplass på ulykkesstedet 15. november 2012 og 17. juli 2013.

Ulykkesstedet lå i en slak høyrekurve med en beregnet minste kurveradius³ ned mot 150 meter i senter av vogntogets kjørefelt. Det var noe fall i veiens lengderetning sett i

³ Horisontalkurve

vogntogets kjøreretning. Fartsgrensen på stedet var 60 km/t. Ved kollisjonspunktet var det to avkjørsler, en til hver side. Umiddelbart etter høyrekurven gikk veien inn i en venstrekurve som hadde beregnet minste kurveradius på ned mot 130 meter. Denne kurven var skiltet med bakgrunnsmarkering. Ingen av kurvene var forvarslet med fareskilt.



Figur 6: Ulykkesstedet med kjøretøyenes sluttposisjoner, og kollisjonspunktet (Traktoren på bildet, var ikke involvert i ulykken, men ble benyttet i forbindelse med frigjøring av den fastklemt føreren i personbilen). Foto/ill.: SHT

Det var avsatt brems-/skrensespor fra semitrailerens bakre venstre hjul den siste strekningen (ca. 10 meter) før sammenstøtet med personbilen. Utover dette er det ikke avsatt spor som med sikkerhet kan knyttes til semitrailerens bevegelser fram mot kollisjonspunktet.



Figur 7: Avsatt brems-/skrensespor fra semitrailerens venstre hjul på utsiden av kantlinjen umiddelbart før kollisjonspunktet med personbilen (Bildet er tatt i personbilens kjøreretning). Foto/ill.: SHT

1.7 Trafikanter

1.7.1 Trafikant i vogntog

Føreren var polsk statsborger, og arbeidet for transportfirmaet Frode Laursen AS. Han hadde førerkort klasse CE. Føreren hadde gjennomført døgnhvile på Mysen før han startet arbeidsdagen (19.oktober 2012) med å kjøre til Løken.

1.7.2 Trafikanter i personbil

Føreren var norsk statsborger og hadde førerkort klasse B. Passasjeren i personbilen var førerens 10 år gamle datter.

1.8 Kjøretøy og last

Kjøretøyene ble undersøkt på ulykkesstedet av SHT i samarbeid med politi og Statens vegvesen. SHT foretok ytterligere kjøretøyundersøkelser i samarbeid med Statens vegvesen på Lillestrøm trafikkstasjon 23. oktober og 2. november 2012.

1.8.1 Trekkbil

Trekkbilen var en Scania R400, registrert ny i Polen 30. januar 2012. Kilometerstand på ulykkestidspunktet var 63901. Eier av kjøretøyet var Frode Laursen AS, Polen. Ved kontroll av trekkbilen etter ulykken ble det ikke påvist feil eller mangler utover de skadene som ble påvist i ulykken. Vogntoget medbrakte fellesskapstillatelse⁴ utstedt i Polen.

Trekkbilen var utstyrt med elektronisk bremsesystem (EBS) og antiblokkeringsystem (ABS). EBS systemet styrer den automatiske lastavhengige bremskraftregulatoren (ALB) og ABS-systemet. ALB tilpasser bremsene til den aktuelle aksellasten, mens ABS sørger for optimal bremsevirkning på ulike føreforhold uten at hjulene blokkeres.

1.8.1.1 *Varselsymbol i trekkbilens førerdisplay*

Trekkbilen var utstyrt med et førerdisplay som ga informasjon til føreren om tilstander ved vogntoget. I displayet gis det også annen informasjon om forhold som er viktig for føreren. I følge Scantias førerhåndbok er det følgende tre nivåer på varsling/informasjon:

- *Rød*

Rødt betyr risiko for alvorlige skader eller tap av liv, eller skade på kjøretøyet eller annen eiendom. Du må iverksette nødvendige tiltak øyeblikkelig.

- *Gul*

Gul betyr at noe på kjøretøyet er i en tilstand som risikerer å skade kjøretøyet. Utbedre feilen så fort som mulig. Gul informasjon kan også bety at en aktiv funksjon krever ekstra oppmerksomhet.

- *Hvit, blå, grønn*

Hvit, blå og grønn viser informasjon fra en funksjon som fungerer normalt.

⁴ Den som skal utføre transport i EØS-området må ha en fellesskapstillatelse. Fellesskapstillatelsen fungerer både som løyve og transporttillatelse i EØS-området.

I trekkbilens førerdisplay lyste et varsel med hvit farge som i følge Scania's førerhåndbok betyr at:

Tilhengeren som er koblet til kjøretøyet har ikke blokkeringsfrie bremses (ABS)

Dette varselet kunne ses fra førerplass under kjøring. Vogntogføreren har opplyst til SHT at varselet lyste fra han hentet semitraileren.

Figur 8 og figur 9 viser varselet og dets plassering i førerdisplayet. Informasjonsteksten som vises i figur 9 kan tas fram i førerdisplayet, der hvor det oransje feltet i figur 8 er, når en ønsker å få ytterligere informasjon om symbolets betydning. Informasjonsteksten kan vises på flere språk. Polsk var valgt da trekkbilens var registrert i Polen. I figur 9 har SHT valgt å vise teksten på norsk.



Figur 8: Den hvite ringen viser ABS informasjonssymbolets plassering i førerdisplayet. Foto/ill.: SHT



Figur 9: Informasjon på display som indikerer at semitraileren ikke har ABS funksjon. Foto: SHT

I følge Scania's førerhåndbok (vedlegg B) gis varsel om feil ved tilhengerens ABS-system i to nivåer:

- Gult symbol lyser ved feil på tilhengerens ABS-system, når det forutsettes at det bør tas kontakt med verksted.
- Hvitt symbol lyser når tilhengeren som er koblet til kjøretøyet ikke har blokkeringsfrie bremses (ABS).

1.8.2 Semitrailer

Semitraileren var en linktilhenger av typen Kel-berg, registrert i Danmark første gang 28. januar 2010. Denne ga mulighet for å koble til ytterligere en semitrailer slik at det komplette vogntoget ble et modulvogntog. Siste periodiske kontroll ble gjennomført 13. januar 2012. Kilometerstand på ulykkestidspunktet var 143608. Aktuell eier var Thorkil Andersen Holding AB, Danmark. Semitraileren hadde ingen last på ulykkestidspunktet. Ved teknisk kontroll etter ulykken ble det i tillegg til skadene som var påført i ulykken, påvist feil ved bremses og ett støttebein på venstre side.

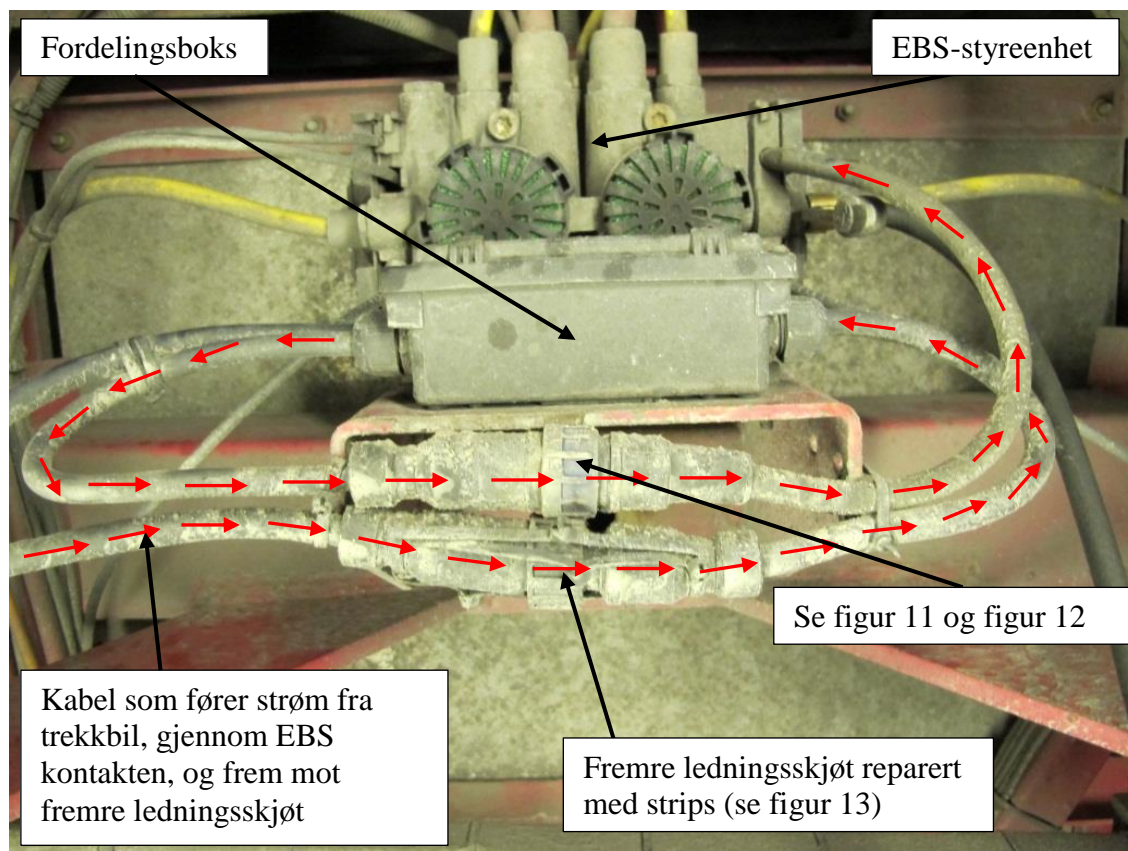
Semitraileren var også utstyrt med elektronisk bremsesystem (EBS). Kontrollen av dette systemet påviste at det var dårlig kontakt i EBS-støpselet mellom trekkbil og semitrailer. EBS-støpsel/kontakt mellom trekkbil og semitrailer er det eneste koblingspunktet for EBS-styringsenheten mellom disse kjøretøyene.

Flere ledningsskjøter til EBS- systemet var korrodert (figur 11, figur 12 og figur 13). Den fremre ledningsskjøten (figur 10) var i tillegg «stripset» sammen. Korrosjonen medførte at tilhengerens EBS-styringsenhet ikke ble tilført nødvendig spenning til å operere systemet. På grunn av dette fungerte verken ABS- eller ALB-enhetene på semitraileren.

For kraftig bremsevirkning kan medføre større mulighet for blokkering av hjul ved bremsing, samt økt slitasje på semitrailerens bremsesystem. ABS- og ALB systemene skal forhindre dette. ALB ventilen regulerer bremseeffekten slik at semitraileren ikke får for kraftig bremsevirkning når den ikke er fullastet, mens ABS systemet regulerer bremsekraften slik at hjulene ikke blokkerer uavhengig av last.

En konsekvens av manglende ABS er at semitrailerens hjul kan blokkere når det ikke er tilstrekkelig friksjon til å oppta bremsekraftene som overføres til underlaget (veien). ALB-systemet regulerer bremsekraften etter vekten, og vil også kunne hindre at hjulene blokkerer utilsiktet dersom den er riktig innstilt og fungerer. Dette kan kompensere noe for manglende eller ikke fungerende ABS og forhindre blokkering i gitte tilfeller.

Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH (Knorr), er leverandør av EBS-systemet til semitraileren. De har utarbeidet en detaljert monteringsanvisning for dette systemet. Her er det blant annet beskrevet hvordan kabler og kabelskjøter skal monteres og festes, samt at systemet har mulighet for reservestrøm via bremselekskretsen. Utdrag av monteringsanvisningen vises i vedlegg D. Skjematisk framstilling av bremsesystemet tilsvarende den involverte semitrailerens system presenteres i vedlegg F.



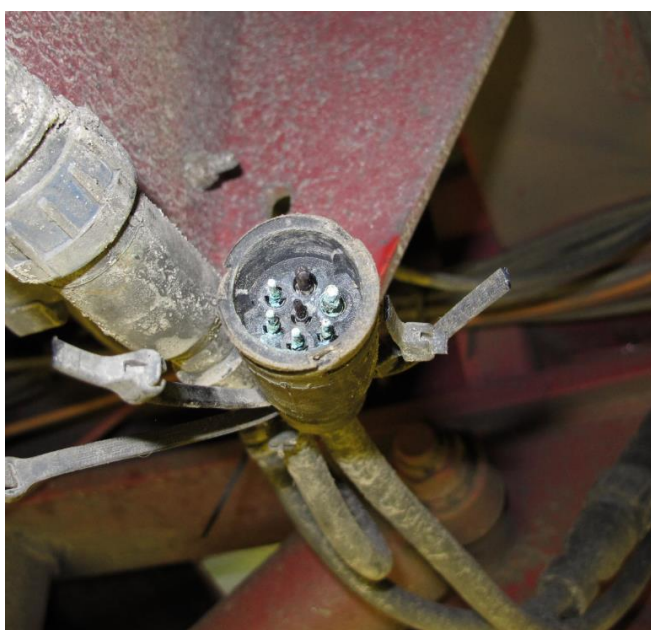
Figur 10: Ledningsskjøtene som var korrodert, fordelingsboks til EBS-anlegget og EBS-styreenheten. De røde pilene illustrerer strømmens retning. Foto/ill.: SHT



Figur 11: Korrosjon i kontakt på semitraileren.
Foto: Statens vegvesen



Figur 12: Korrosjon i kontakt på semitraileren.
Foto: Statens vegvesen



Figur 13: Korrosjon i «stripset» ledningsskjøt på semitraileren. Foto: SHT

1.8.3 Vogntogets bremsevirkning

SHT gjennomførte bremseprøve på vogntoget i samarbeid med Statens vegvesen etter ulykken. Da den bakre akselen på semitraileren var skadet, ble det kun kjørt prøve på den fremre akselen. Det medførte at den fremre akselen også ble belastet med vekten fra den bakre akselen.

Resultatet fra bremseprøvene viste at bremsevirkningen for semitrailerens fremre aksel var dobbelt så kraftig som for trekkbilen. Semitrailerens vekt på ulykkestidspunktet var fordelt på to aksler, noe som tilsier at forskjellen i bremsekraft mellom trekkbil og semitrailer på dette tidspunktet var større enn det som kunne måles i bremseprøveren.

Resultatet fra bremseprøvene vises i vedlegg E.

1.8.4 Personbil

Personbilen var en VW Passat stasjonsvogn, registrert første gang 30. september 1993. Det ble ikke påvist feil eller mangler ved personbilen som kan ha bidratt til at ulykken inntraff.

1.9 **Vær- og føreforhold**

På ulykkestidspunktet var det ca. 9 °C, oppholdsvær og lettskyet. Veibanen var våt da ulykken inntraff. Det ble ikke målt friksjon på ulykkesstedet da forholdene hadde endret seg, og veien var delvis tørr da representanter fra SHT og Statens vegvesen ankom stedet. Friksjonskoeffisienten for våt og bar vei med asfaltdekke ligger normalt mellom $\mu=0,4$ og $\mu=0,9$ i følge Statens vegvesen.

1.10 **Veiforhold**

Fv 115 mellom Løken og Hol i Aurskog-Høland er en landevei av eldre opprinnelse som går gjennom et småkupert jordbrukslandskap. Veiens linjeføring er "myk" ved at den følger terrengformasjonene. Dette gir en varierende horisontal- og vertikalkurvatur på strekningen. Kjørebanelen har asfaltdekke og er oppmerket med to kjørefelt. Området har spredt bebyggelse, som er knyttet opp til fylkesveien med avkjørslr. Veibredden varierer mellom 6,5 og 8 meter, i følge data hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). Veistrekningen har gjennomgående samme standard med tanke på linjeføring, veibredde og dekkekvalitet. Fartsgrensen fra Løken og frem til ulykkesstedet varierer mellom 50 km/t og 80 km/t.

SHT har gjennomført registreringer ved hjelp av en tilsvarende trekkbil. Disse undersøkelsene viste at ca. 100 - 120 meter før kollisjonspunktet var det fri sikt fra førerplass og frem til kollisjonspunktet. Her (ca. 100-120 meter før kollisjonspunktet) var veien også synlig ca. 350 meter lengre framme. I området mellom kollisjonspunktet og der hvor veien var synlig ca. 350 meter lengre framme, var det en strekning på rundt 230 meter som ikke var synlig fra førerplass. Denne delen av veistrekningen lå i et lavbrekk i terrenget, som skjulte en S-kurvekombinasjon. Figur 14-figur 21 viser sikt fra førerplass i et tilsvarende kjøretøy på ulike mål før kollisjonspunktet.



Figur 14: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 150 meter før kollisjonspunktet.
Foto: SHT



Figur 15: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 135 meter før kollisjonspunktet.
Foto: SHT



Figur 16: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 120 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT



Figur 17: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 105 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT



Figur 18: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 90 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT



Figur 19: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 75 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT



Figur 20: Sikt fra førerplass i tilsvarende trekkbil ca. 60 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT



Figur 21: Sikt fra førerplassen i tilsvarende trekkbil ca. 30 meter før kollisjonspunktet. Foto: SHT

1.11 Tekniske registreringssystemer

SHT har mottatt data fra trekkbilens fartsskriver⁵. Disse viser at vogntoget holdt et hastighetsnivå på mellom 68 og 86 km/t gjennom den ca. 900 meter lange strekningen med fartsgrense på 60 km/t før kollisjonspunktet. Registreringene viser at vogntoget hadde en hastighet på rundt 85 km/t ca. 100 m før kollisjonspunktet. Det har ikke vært mulig å avlese nøyaktig hastighet i kollisjonsøyeblikket. På bakgrunn av videre registreringer og påvist kollisjonspunkt har SHT beregnet vogntogets hastighet til 61 km/t i kollisjonsøyeblikket.

På grunnlag av nedlastede data fra trekkbilens fartsskriver har SHT beregnet trekkbilens hastighet de siste 150 meterne før kollisjonspunktet. Disse vises i tabell 2.

Tabell 2: Beregnet hastighet for vogntoget de siste 150 meterne før kollisjonspunktet ut fra hastighet og retardasjon hentet fra fartsskriverdata

Avstand fra trekkbilens fremkant til kollisjonspunktet (m)	Referanse til figur	Beregnet hastighet (km/t)
150	Figur 14	80
135	Figur 15	79
120	Figur 16	83
105	Figur 17	84
90	Figur 18	85
75	Figur 19	86
60	Figur 20	86
30	Figur 21	81
Kollisjonspunkt		61

1.12 Medisinske forhold

Blodprøve tatt av vogntogføreren i etterkant av ulykken har ikke avdekket rus eller medisinske forhold som kan ha medvirket til at ulykken inntraff.

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 vogntogets trekkbil er regulert i polsk regelverk, mens kjøretøytekniske krav til semitraileren er regulert i dansk regelverk. Kjøretøytekniske krav omhandles av EU direktiver som i stor grad er styrende for europeiske nasjoners egne regelverk.

1.13.1 Krav til fører

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. Her er det blant annet satt krav til fart og førerens oppmerksomhet.

⁵ Den totale feilmarginen er +/- 6 km/t. Hastighetene presentert i denne rapporten er slik de ble hentet ut fra fartsskriveren.

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. 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 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.

For å kunne gjennomføre grenseoverskridende transporter innenfor EØS/EU området kreves det fellestillatelse.

1.13.4 Krav til kjøretøy

Den polske trekkbilen er underlagt kjøretøytekniske krav i Polen, og den danske semitraileren kjøretøytekniske krav i Danmark. Begge disse landene har implementert EU's kjøretøytekniske direktiv i sine forskrifter, noe som også er tilfelle for de norske forskriftene.

1.13.5 Krav til vei

Ved etablering av nye riks- og fylkesveier, legges Statens vegvesens vegnormaler til grunn. Vegnormaler er utfyllende bestemmelser hjemlet i forskrift 29. mars 2007 nr. 363 om anlegg av offentlig veg § 3.2.

I Statens vegvesens håndbok 265 (2008) illustreres hvordan ulike kombinasjoner av horisontal- og vertikalkurvatur kan gi uregelmessigheter i linjeføringen.

1.14 **Myndigheter, organisasjoner og ledelse**

1.14.1 Frode Laursen AS

Frode Laursen AS er en dansk virksomhet som leverer logistikk og transportløsninger til dagligvaremarkedet og byggebransjen. De har avdelinger i de nordiske land, samt Tyskland og Polen. Virksomheten har over 1400 ansatte og i underkant av 900 biler.

SHT har gjennom undersøkelsen fått opplyst at tilhengere/semitrailere gjennomgår vedlikehold hver tredje måned og er inne til besiktigelse en gang i året.

Frode Laursen AS har hastighetsbegrensere i sine lastebiler og trekkbiler som er satt til maksimalt 85 km/t. Virksomheten gjennomfører opplæring knyttet til regler for kjøring ved ansettelse av førere. I tillegg blir førerne løpende påminnet om viktigheten av å holde fartsgrensen og kjøre etter forholdene.

1.14.2 Statens vegvesen

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

1.15 **Andre opplysninger**

1.15.1 Tidligere ulykke på samme sted

I 2005 inntraff en utforkjøringsulykke med motorsykel i den samme kurve. Det var dagslys og tørr veibane da ulykken inntraff. Motorsyklisten var på vei sørover og kjørte utfor veien på venstre side etter å ha krysset motgående kjørefelt. Det var avsatt korte bremsespor i veibanen før motorsyklisten kjørte ut av veien og traff en kilometerstolpe. Motorsyklisten omkom i ulykken.

Statens vegvesen gjennomførte en intern undersøkelse etter denne ulykken som blant annet konkluderte med uønsket optisk linjeføring på ulykkesstedet. Undersøkelsen viste også at høy hastighet kan ha vært en av faktorene som medvirket til ulykken. Som følge av undersøkelsen ble det foreslått å gjennomføre trafikksikkerhetsinspeksjon, korte inn avstand mellom kantstolper, samt vurdere oppsetting av skilt 102 «Farlige svinger». I følge Statens vegvesen ble det satt opp noen kantstolper med refleks i høyrekurven, men det ble konkludert med at kurvene ikke skulle skiltes spesielt. SHT har ikke gjort funn i undersøkelsen som tyder på endringer av infrastrukturen på ulykkesstedet i etterkant av ulykken i 2005.

1.15.2 Tidligere hendelse med samme vogntog

SHT har fått opplyst at samme fører og vogntog var involvert i en nestenulykke i Danmark to dager før ulykken i Norge. Vogntoget var da koblet som modulvogntog med begge tilhengerne, og det oppsto skrens på den bakerste semitraileren. Også i denne ulykken hadde føreren informasjon med hvitt symbol i førerdisplayet om manglende ABS på tilhenger.

Føreren meldte fra om ulykken til bedriften og ba om støtte fra teknisk personell. Frode Laursen AS sendte teknisk personell for å bistå vogntogføreren. Føreren fikk beskjed om at han kunne kjøre videre, etter at det tekniske personellet hadde gått over vogntoget, selv om den hvite ABS-informasjonen i førerdisplayet fortsatt lyste. SHT har mottatt vedlikeholdshistorikk for den aktuelle semitraileren, men kan ikke se at det er registrert reparasjoner forbindelse med denne hendelsen.

1.15.3 ABS og bremses

SHT har mottatt statistiske registreringer fra Statens vegvesen knyttet til ABS-feil fra periodisk kjøretøykontroll av alle norske tilhengere med tillatt totalvekt over 7500 kg gjennomført i 2012. Av 20173 kontrollerte hengere var 2520 kjøretøyer (12,5 %) som hadde mangel på ABS punkt 1.1.12 på kontrollseddelen.

1.15.4 Tekniske barrierer til miljøformål

SHT har fått opplyst fra Scania at det i forbindelse med sertifisering for utslippskrav for Euro 6⁶ legges inn barrierer som begrenser motorens dreiemoment eller hastighet hvis utslippene over en gitt periode er høyere enn gjeldende krav.

1.16 **Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

SHT har benyttet videoverktøy i kombinasjon med en tilnærmet lik trekkbil for å rekonstruere enkelte elementer i hendelsesforløpet. Dette for å gi mulighet for kvalitativ vurdering av veiforhold og føreratferd.

1.17 **Iverksatte tiltak**

SHT har ikke mottatt opplysninger om at det er iverksatt tiltak som har betydning for framtidig sikkerhet.

1.18 **Relaterte tidligere undersøkelser**

SHT har tidligere undersøkt ulykker og påvist sikkerhetskritiske forhold ved bremsesystemer på tunge kjøretøy.

1.18.1 Møteulykke på E39 ved Vinjeøra i Hemne 12. desember 2011 (Rapport Vei 2013/04)

I denne undersøkelsen avdekket SHT (2013) blant annet at det var mangelfull bremsvirkning på tilhengeren som følge av feil knyttet til både bremsesklokker og antiblokkeringsystemet (ABS-systemet). Disse feilene ble ikke synliggjort gjennom lastebilenes varsellamper i førerdisplayet.

1.18.2 Møteulykke mellom to vogntog på E39 ved Lenefjorden 29. september 2006

I undersøkelsen av denne ulykken avdekket SHT (2009) blant annet ujevn bremsvirkning 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.

⁶ Nye utslippskrav som innføres fra 2014

2. ANALYSE

2.1 Innledning

Vogntoget som var involvert i ulykken fikk skrens på semitraileren ved kjøring gjennom en høyrekurve på bar, våt asfalt. På bakgrunn av en vurdering av sikkerhetsproblemene som er avdekket i undersøkelsen, mener SHT at det største læringspotensialet for økt sikkerhet i denne ulykken er knyttet til kjøretøytekniske forhold. I denne forbindelse er også tidligere innrapporteringer til SHT, gjennomførte undersøkelser og tilgjengelig statistikk vurdert.

Tekniske forhold knyttet til EBS-, ABS-, og ALB-systemene er tillagt hovedvekt i den kommende analysen. Disse systemene er mye brukt og problemstillingene kan knyttes til tyngre kjøretøykombinasjoner med slike systemer generelt. Undersøkelsen har vist at disse systemene er sårbare, og feilene som oppstår er kritiske for sikkerheten da førers mulighet for kontroll over kjøretøyet reduseres betydelig i krevende situasjoner.

Da det tidligere har inntruffet en dødsulykke på samme sted under liknende forhold, vil analysen også omhandle en kort vurdering av vei og infrastruktur på ulykkesstedet.

Problemstillinger knyttet til transportfirmaets sikkerhetsstyring er registrert og vurdert. Dette omtales kun kort i denne analysen, men opplysningene vil kunne bidra som viktig bakgrunnsinformasjon i forbindelse med senere undersøkelser.

2.2 Hendelsesforløp

Ulykken inntraff ved kjøring på en forholdsvis svingete og kupert fylkesvei. Semitraileren i vogntoget fikk skrens ved bremsing gjennom en høyrekurve med noe fall inn i en møtesituasjon. Vogntogets hastighet var i inngangen til kurven omtrent 25 km/t over fartsgrensen, som var 60 km/t. SHT mener at kjøring gjennom kurven i denne hastigheten, i tillegg til å være et brudd på fartsgrensen, ga føreren svært små muligheter til sikker kurskorrigering eller bremsing.

Feil på semitrailerens bremsesystem, hvor antiblokkerings-system (ABS) og automatisk lastavhengig bremseregulator (ALB) var ute av funksjon, medvirket til at vogntogføreren mistet kontroll på semitraileren, som skrenset og kolliderte med den møtende personbilen.

Vogntogets hastighetsnivå inn i kurven med påfølgende nedbremsing på våt veibane, i kombinasjon med tekniske feil på semitrailerens bremsesystem, bidro etter SHTs vurdering til at semitraileren fikk skrens og kom over i motgående kjørefelt. Personbilen hadde liten mulighet til å avverge kollisjonen.

2.3 Trafikantadferd

2.3.1 Valg av hastighet

De siste 900 meterne før kollisjonspunktet holdt vogntoget en registrert hastighet på mellom 68 km/t og 86 km/t, mens fartsgrensen var 60 km/t. Dersom vogntoget hadde holdt en hastighet innenfor fartsgrensen på strekningen hadde det etter SHTs vurdering vært mindre behov for nedbremsing, og muligheten for skrens på semitraileren hadde vært redusert.

Veien var både svingete og kupert, og hadde noe bebyggelse i begynnelsen av strekningen med fartsgrense 60 km/t. Nærmere kollisjonspunktet besto sideterrenget av et mer oversiktlig landbruksområde (se kap. 1.10). SHT mener det er viktig at førere overholder fartsgrensen, men vil også peke på at man på denne typen vei i tillegg må vurdere om det er forsvarlig å kjøre opp mot fastsatt fartsgrense. Det må også tas høyde for uforutsette hendelser som for eksempel uventede linjeførings-enderinger, andre trafikanter som befinner seg på veien og trafikk til og fra nærliggende bebyggelse.

Føreren har forklart at servicepersonellet som gikk over semitraileren to dager tidligere opplyste at han kunne kjøre med tilhengeren selv om den hvite ABS-lampen på førerdisplayet lyste. Undersøkelsen har vist at dette indikerte at semitraileren ikke hadde ABS-system. Det ga imidlertid ikke varsel til føreren om at tilhengerens EBS-styringsenhet ikke ble tilført nødvendig spenning til å operere ABS-, eller ALB-systemet på semitraileren, noe som bidrar til å redusere sikkerheten ytterligere.

SHTs samlede vurdering er likevel at førerens hastighetsvalg ikke var tilstrekkelig tilpasset veiens utforming og fartsgrense, samt informasjonen fra ABS-lampen i førerdisplayet.

2.3.2 Transportfirmaets oppfølging

SHT er kritisk til at Frode Laursen AS tillot at semitraileren ble benyttet etter at det ble registrert feil på ABS-systemet, og mener at firmaet burde utbedret feilen i dette tilfellet, og generelt ha større fokus på sikkerhet ved slike valg.

Med henvisning til tidligere undersøkelser fra SHT, og hastighetsvalget til fører i denne ulykken, synes det å være et forbedringspotensial i transportbedrifter når det gjelder oppfølging av føreres hastighetsnivå. Et godt internt oppfølgingssystem som vektlegger påvirkning av hastighetsvalg hos førere vil kunne bidra positivt i forbindelse med sikkerhet, men også for miljø og økonomi.

2.4 **Kjøretøyrelaterte forhold**

Undersøkelsen påviste flere kontaktfeil i strøm- og signalledninger til EBS-styringsenheten. Feilene resulterte i at EBS-systemet ble satt ut av funksjon uten at føreren fikk varsel om dette. I tillegg ble det påvist at EBS-anlegget ikke var montert i henhold til fabrikkens anvisninger. Alle disse forholdene omtales i de underliggende kapitler.

2.4.1 Årsaker til kontaktfeil

Feilene ble påvist i forbindelsen mellom trekkbil og semitrailer, samt i flere koblingspunkt på semitrailerens elektriske ledninger/signalkabler til styringsenheten for EBS-systemet. Tilstanden hadde oppstått etter kun to og et halvt års bruk og en tilbakelagt kjørelengde på ca. 140 000 km. SHT er kritiske til at disse komponentene ble satt ut av funksjon etter så kort tid/kjørelengde.

Forbindelsen mellom trekkvogn og semitrailer ligger utsatt til og er utsatt for et miljø preget av fuktighet, snø og is, salt og smuss fra vegtrafikkstøv. I tillegg trekkes støplene ut og settes in hver gang tilhengerne kobles til og fra trekkbilen, disse utsettes også for belastning ved kjøring i sving. Dette er særlig utsatt i de tilfeller tilhengere og trekkbil kobles av og på ofte, noe som kan være tilfelle med blant annet modulvogntog.

Muligheten for slitasje eller brudd på koblingspunkter og tilstøtende ledninger er derfor etter SHTs vurdering betydelig.

Undersøkelsen har også påvist at det hadde oppstått korrosjon i to koblingspunkter for ledninger på semitrailerens bremsesystem med brudd i forbindelser til EBS styringsenheten. SHT har avdekket at de to koblingspunktene som var korrodert ikke var montert i henhold til EBS-produsentens anvisninger. Innfestningen av koblingspunktene som er vist i figur 10 sammenliknet med monteringsanvisningen i vedlegg D, viser at klamringen av ledningene ikke er montert i den avstanden fra koblingspunktet som er beskrevet i monteringsanvisningen. SHTs vurdering er at koblingen kan ha ligget i bend slik at anleggsflatene mellom de to koblingspunktene ikke har vært tilstrekkelig tette, og fuktighet kan så ha trengt inn i kontaktpunktene.

Da koblingen mellom trekkbil og semitrailer ligger utsatt til mener SHT det er viktig at denne følges opp av både fører og bileier i forbindelse med bruk og vedlikehold. SHT ønsker også å påpeke viktigheten av å montere bremsekomponenter i henhold til fabrikantens anvisninger, samt å erstatte defekte deler med nye enheter når disse ikke kan repareres. SHT mener dette forholdet må følges opp både ved førstegangsgodkjenning, vedlikehold og periodisk kontroll.

2.4.2 Konsekvenser av kontaktfeil

SHT mener at kontaktfeil knyttet til EBS-systemet er kritiske for sikkerheten, spesielt ved brems og kjøring i kurve, da dette systemet kontrollerer funksjonen til både ABS- og ALB-systemet.

Kontaktfeilene førte til at EBS-styringsenheten manglet hovedstrømstilførsel, samt signaler fra flere givere på semitrailerens. Dette medførte at både ABS- og ALB-systemet ble satt ut av funksjon. Resultatet av dette var etter SHTs vurdering medvirkende årsak til at bremsene på semitrailerens ble for kraftige og bidro til at semitrailerens skrenset over i motgående kjørefelt, hvor den traff den møtende personbilen i fronten.

Feilen på forbindelsen mellom trekkbil og semitrailerens medvirket også til at det ikke ble gitt informasjon i førerdisplayet som varslet om feilene med bremsesystemet. Det ble kun gitt informasjon om at semitrailerens ikke hadde ABS-bremser. SHT mener det er sikkerhetskritisk når bremsesystemet på tilhengeren er konstruert slik at bilens førerdisplay kun gir informasjon om at semitrailerens ikke har ABS-bremser, når både ABS- og ALB-systemene er satt ut av funksjon.

SHT mener at et sekundærsystem for strømtilførsel kunne ha bidratt til at semitrailerens ABS- og ALB-system hadde opprettholdt sin funksjon midlertidig, på tross av inntrufne feil. Det er også viktig med et sekundærsystem for varsling i førerdisplayet hvis hovedsystemet faller ut. Både hoved- og sekundærsystem må varsle om reelle feil på semitrailerens, samt alvorlighetsgraden av disse.

SHT fremmer en tilråding tilknyttet årsaker og konsekvenser til kontaktfeil.

2.4.3 Tekniske barrierer

I de foregående analysekapitlene har SHT gjennomført vurderinger knyttet til årsak og konsekvens i forbindelse med feil på EBS-systemet. SHT betrakter denne typen bremsefeil som sikkerhetskritiske og mener at det bør vurderes innført andre typer

barrierer når det oppstår slike feil. Eksempler på slike barrierer kan være hastighetsbegrensning eller reduksjon i motorkraft.

SHT er kjent med at enkelte bilfabrikanter vil benytte denne typen barrierer i sine kjøretøy dersom det oppstår feil eller mangler som påvirker miljøet negativt og medvirker til at utslippene over en gitt periode blir høyere enn det som er fastsatt i de nye utslippskravene (Euro 6 sertifisering).

2.5 Veiforhold

Veistandarden på ulykkesstedet var ikke forskjellig fra tilstøtende strekninger. Etter å ha kjørt strekningen fra Løken og fram til ulykkesstedet med en trekkbil tilsvarende den som var involvert i ulykken, mener SHT at fartsgrensen på strekningen var tilpasset linjeføring, kurvatur og bebyggelse.

Det har inntruffet to alvorlige ulykker på samme sted med alvorlige konsekvenser. Selv om begge disse ulykkene kan knyttes til hastigheter over fartsgrensen, har undersøkelsen vist at ulykkesstedet har en ugunstig kombinasjon av vertikal- og horisontalkurvatur.

Utformingen faller sammen med et eksempel i Statens vegvesens håndbok 265 (2008) som gjelder for nye veier. På bakgrunn av dette mener SHT at Statens vegvesen bør vurdere om det er nødvendig å iverksette ytterligere tiltak som øker trafikantens forståelse for den aktuelle kurven.

3. KONKLUSJON

SHT 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.

3.1 Operative og tekniske faktorer

- a) Vogntogets semitrailer fikk skrens ved kjøring og bremsing gjennom en høyrekurve med noe fall.
- b) SHTs samlede vurdering er at førerens hastighetsvalg ikke var tilstrekkelig tilpasset veiens utforming og fartsgrense, samt informasjonen fra ABS-lampen i førerdisplayet.
- c) Feil på semitrailerens bremsesystem, hvor antiblokkerings-system (ABS) og automatisk lastavhengig bremseregulator (ALB) var ute av funksjon, medvirket til at vogntogføreren mistet kontroll på semitrailereren.
- d) Vogntogets hastighetsnivå inn i kurven med påfølgende nedbremsing på våt veibane, i kombinasjon med tekniske feil på semitrailerens bremsesystem, bidro etter SHTs vurdering til at semitrailereren fikk skrens og kom over i motgående kjørefelt.

3.2 Bakenforliggende faktorer

- a) Det var kontaktfeil i EBS-koblingen mellom trekkbil og semitrailereren. Det ble også avdekket korrosjon i koblingspunkter som ikke var montert i henhold til EBS-produsentens anvisninger. Disse feilene medførte at både ABS- og ALB-systemet ble satt ut av funksjon.
- b) Feilen på forbindelsen mellom trekkbil og semitrailereren medvirket til at det ikke ble gitt varsel i førerdisplayet som informerte om feilene med bremsesystemet. Det ble kun gitt informasjon om at semitrailereren ikke hadde ABS-bremser.
- c) Tilhengeren var ikke utstyrt med sekundærsystem for strømtilførsel, eller for varsling i førerdisplay.
- d) Fartsgrensene på strekningen fra Løken og fram til ulykkesstedet var etter SHTs vurdering tilpasset linjeføring, kurvatur og bebyggelse.

4. SIKKERHETSTILRÅDING

Undersøkelsen av denne veitrafikkulykken har avdekket et område hvor SHT anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilråding som har til formål å forbedre trafikk sikkerheten.⁷

Sikkerhetstilråding VEI nr. 2013/12T

Undersøkelsen av vogntogulykken på Fv 115 ved Hjellebøl viste at det var kontaktfeil i forbindelsen mellom trekkbil og semitrailer, samt i flere koblingspunkt på semitrailerens elektriske ledninger/signalkabler til styringsenheten for EBS-systemet. Dette medførte at både ABS- og ALB-systemet ble satt ut av funksjon og bidro til at semitrailereren fikk skrens. Det var ingen varsler i førerdisplayet som informerte føreren om feilene med bremsesystemet, men kun informasjon om at tilhengeren ikke hadde ABS-bremser. Med bakgrunn i denne og tidligere undersøkelser mener SHT at slike feil på tilhengere er kritiske for sikkerheten.

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

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 11. desember 2013

⁷ 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.

REFERANSER

Statens vegvesen, Vegdirektoratet (2008). Håndbok 265 - Linjeføringsteori

SHT (2013). Rapport (Vei 2013/04) om møteulykke mellom vogntog og personbil på E39 ved Vinjeøra i Hemne 12. desember 2011

SHT (2009). Rapport (Vei 2009/04) om møteulykke mellom to vogntog på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal 29. september 2006

VEDLEGG

Vedlegg A: Safety recommendation (English translation)

Vedlegg B: Utklipp fra førerhåndbok fra Scania Norge AS

Vedlegg C: Beskrivelse av modulvogntog fra Statens vegvesen

Vedlegg D: Utdrag av monteringsanvisning for Knorr EBS-system

Vedlegg E: Resultat fra bremseprøver på trekkbil og semitrailer

Vedlegg F: Skjematisk framstilling av bremsesystemet tilsvarende den involverte semitraileren

Safety recommendation (English translation)**Safety recommendation ROAD no. 2013/12T**

The investigation of the trailer truck accident on Fv 115 near Hjellevøl showed that there was a contact fault in the connection between the truck and the semi-trailer, as well as in several connections on the semi-trailer's electrical wires/signal cables to the control unit for the EBS system. This resulted in both the ABS and ALB system being disabled and contributed to the semi-trailer losing traction. There were no warnings on the driver's display panel which informed the driver of the real faults in the braking system, only information that the trailer did not have ABS brakes. Based on this and previous investigations, the AIBN believes that such faults on trailers are safety-critical.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Public Roads Administration follow up the issues of lack of warning and loss of ABS and ALB capability in connection with loss of power/contact faults on trailers.



Instrumenter for kjøretøyinformasjon



b200296

Det vises en rød advarsel. Varsellampene lyser rødt selv om det er bekreftet.



b200296

Det vises en gul advarsel. Varsellampene lyser gult selv om det er bekreftet.

Følgende tre informasjonsnivåer kan vises i instrumentgruppa:

- Rød

Rød betyr risiko for alvorlige skader eller tap av liv, eller skade på kjøretøyet eller annen eiendom. Du må iverksette nødvendige tiltak øyeblikkelig.

- Gul



Gul betyr at noe på kjøretøyet er i en tilstand som risikerer å skade kjøretøyet. Utbedre feilen så fort som mulig. Gul informasjon kan også bety at en aktiv funksjon krever ekstra oppmerksomhet.

- Hvit, blå, grønn

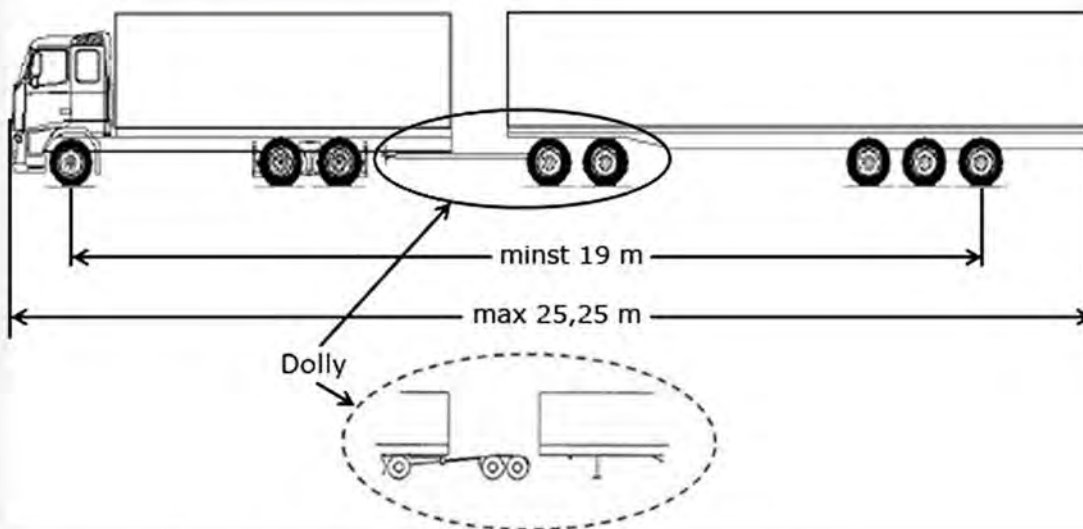
Hvit, blå og grønn viser informasjon fra en funksjon som fungerer normalt.

Instrumenter for kjøretøyinformasjon

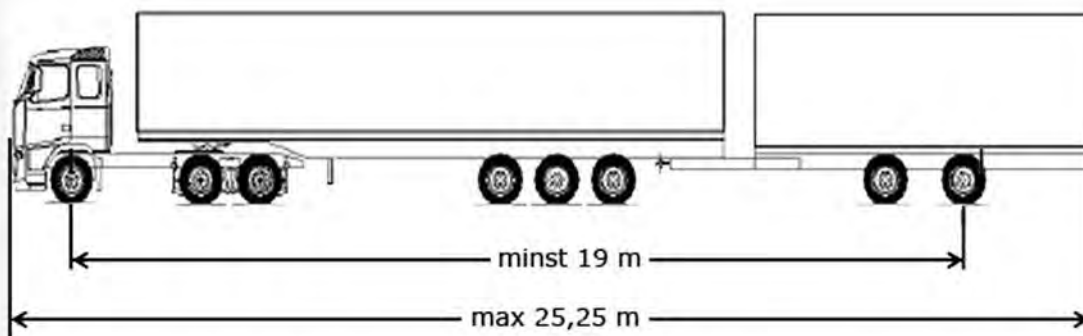


 <p style="text-align: right; font-size: small;">b200347</p>	<p><i>Lyser gult</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Feil på kjøretøyets blokkeringsfrie bremsesystem (ABS) eller – Ett eller flere hjulnav er unormalt varme. <p>Tiltak: Ta kontakt med et Scania-verksted om nødvendig.</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">b208677</p>	<p><i>Lyser gult</i></p> <p>Feil på tilhengerens blokkeringsfrie bremsesystem (ABS) – gjelder kun hastigheter over 10 km/t.</p> <p>Tiltak: Ta kontakt med et Scania-verksted om nødvendig.</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">b208676</p>	<p><i>Lyser hvitt</i></p> <p>Tilhengeren som er koplet til kjøretøyet har ikke blokkeringsfrie bremsesystem (ABS).</p>

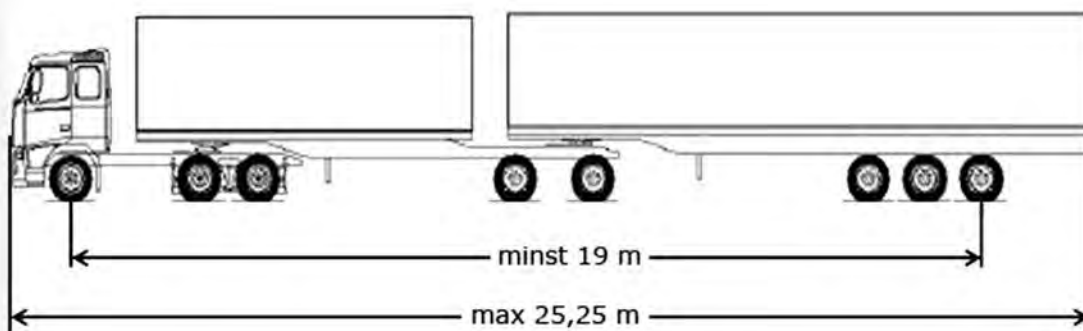
Hva regnes som modulvogntog



Motorvogn N2 og N3 påkøplet en «dolly» med semitrailer O3 og O4.



Motorvogn N2 og N3 med semitrailer O3 og O4 påkøplet en påhengsvogn O3 og O4.



Motorvogn N2 og N3 med semitrailer O3 og O4 med vekselbeholder/container/skap påkøplet en semitrailer O3 og O4.

Product DATA

TEBS G2 Cable Installation Guidelines

Doc. No. Y136137 (EN - Rev. 000)
September 2012

PD-272-005

General

The power supply and wheel speed sensor cables should be installed separately avoiding parallel cable runs in all cases; the minimum separation should be 5 cm.

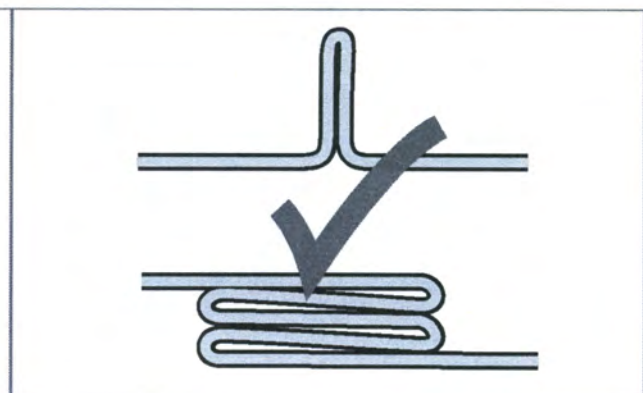
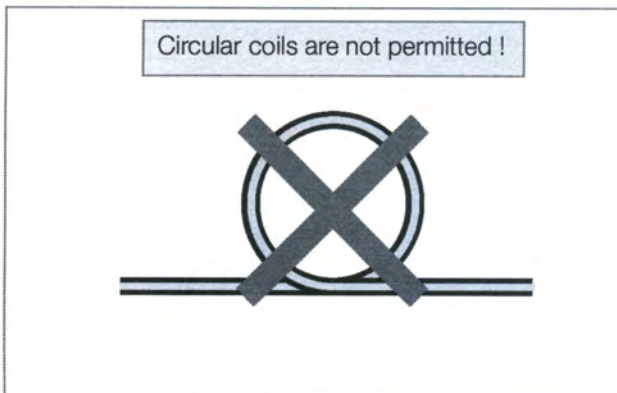
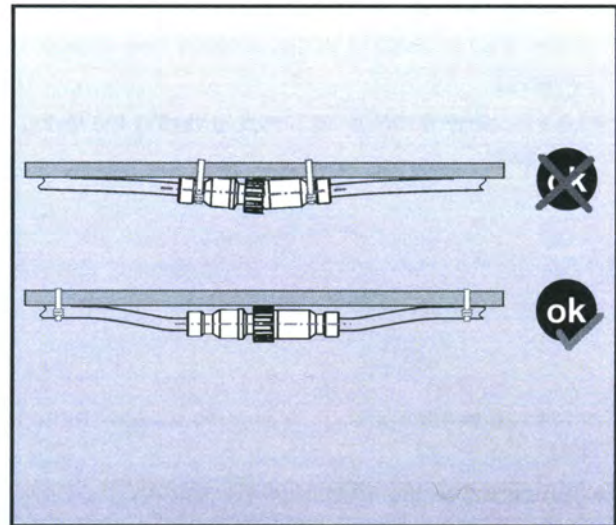
Cables must be protected against damage, especially when passing through holes in the chassis or bodywork.

Should a cable be too long the excess may be 'lost' by wrapping the cable as shown below.

All cables must be secured in such way as to allow freedom of movement - particularly those connected to the axles, i.e. wheel speed sensor and pad wear cables.

Other than the case defined above, the arc through which a cable should follow must not exceed 90° with the following bend radii being maintained:

- Power supply cable: min. R 80 mm
- In-Out cables: min. R 50 mm
- Wheel-speed sensor cable: min. R 50 mm



Note:

The use of contact lubricants/cleaners or electrical grease is permissible on Knorr-Bremse TEBS connectors.

Before using any of these ensure that the electrical power to the trailer has been removed/switched off.

If the cleaner is in the form of a spray, ensure that it has dried before the electrical power is restored.

The information contained herein is subject to alteration without notice and therefore may not be the latest release. Please check our website www.knorr-bremseCVS.com for the latest update or contact your local Knorr-Bremse representative. The figurative mark "K" and the trademarks KNORR and KNORR-BREMSE are registered in the name of Knorr-Bremse AG. Additional terms and conditions apply; please refer to our website www.knorr-bremseCVS.com for full Disclaimer. Note: If service work is carried out on a vehicle based on information provided herein, it is the responsibility of the workshop to ensure the vehicle is fully tested and in full functional order before the vehicle is returned into service. Knorr-Bremse accepts no liability for problems caused as a result of appropriate tests not being carried out. Copyright © Knorr-Bremse AG - all rights reserved, including industrial property rights applications. Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as for copying and transferring.. Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH · Moosacher Straße 80 · 80809 Munich · Germany · Tel: +49 89 3547-0 · Fax: +49 89 3547-2767 · www.knorr-bremse.com · www.knorr-bremseCVS.com

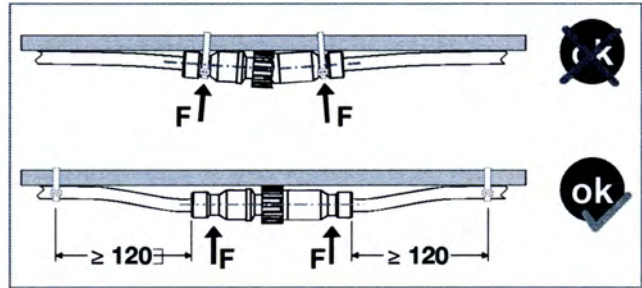


TEBS G2

Cable Installation Guidelines

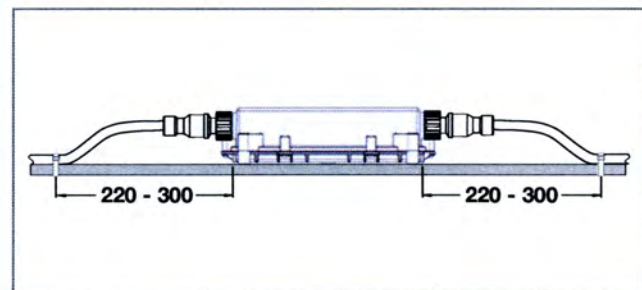
Doc. No. Y136137 (EN - Rev. 000)
September 2012

- The bayonet connection must be securely fixed, without tension, using cable straps ensuring that there are no bending forces created (see adjacent drawing).
- Use as large a radius as possible during the laying of cables.



Cable fixation and routing - Trailer Roadtrain Module (TRM)

- The cables to the TRM must be fixed to a suitable fixation point on the chassis at a distance of between 220 mm and 300 mm from the TRM.
- After the fixation point, routing of the cables can be as required, however a minimum bend radius 'R' of 80 mm must be observed.



The information contained herein is subject to alteration without notice and therefore may not be the latest release. Please check our website www.knorr-bremseCVS.com for the latest update or contact your local Knorr-Bremse representative. The figurative mark "K" and the trademarks KNORR and KNORR-BREMSE are registered in the name of Knorr-Bremse AG. Additional terms and conditions apply, please refer to our website www.knorr-bremseCVS.com for full Disclaimer. Note: If service work is carried out on a vehicle based on information provided herein, it is the responsibility of the workshop to ensure the vehicle is fully tested and in full functional order before the vehicle is returned into service. Knorr-Bremse accepts no liability for problems caused as a result of appropriate tests not being carried out. Copyright © Knorr-Bremse AG - all rights reserved, including industrial property rights applications. Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as for copying and transferring. Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH · Moosacher Straße 80 · 80809 Munich · Germany · Tel: +49 89 3547-0 · Fax: +49 89 3547-2767 · www.knorr-bremse.com · www.knorr-bremseCVS.com

Resultat fra bremseprøver på trekkbil og semitrailer

Tenning på, TC på (kjøremodus) Film nr 1717
 Foraksel bil Vekt 6050 Kg

Pm	Px	Ret	Venstre (kg)	Høyre (kg)	Total	Z
1	0,5	0,2	100	90	190	0,03
2	1	1	320	280	600	0,10
3	1,7	2	660	600	1260	0,21
4	2,3	2,8	900	900	1800	0,30
5	3	3,9	1200	1200	2400	0,40
6	3,4	4,5	1450	1400	2850	0,47
7	4,5	5,7	1800	1750	3550	0,59
RULLESTOPP		6,6	2050	2000	4050	0,67

Tenning på, TC på (kjøremodus) Film nr 1720
 Bakaksel bil Vekt 2300

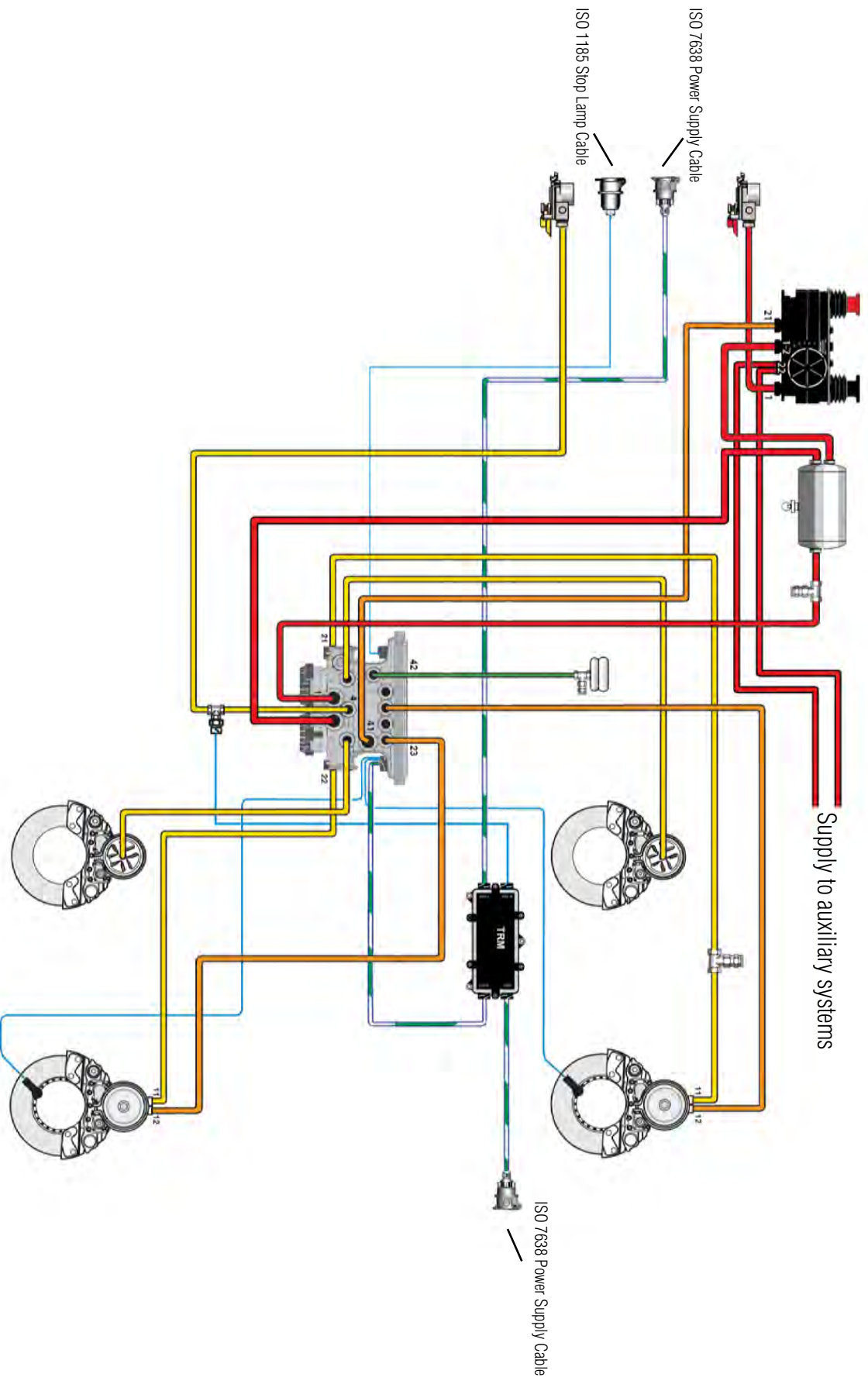
Pm	Px	Ret	Venstre (kg)	Høyre (kg)	Total	Z
1	0,5	0,6	70	60	130	0,06
2	0,7	1,3	140	160	300	0,13
3	0,8	1,8	190	210	400	0,17
4	0,9	2,3	240	250	490	0,21
5	1,1	2,9	310	310	620	0,27
6	1,3	3,8	390	400	790	0,34
7	2,1	7,9	700	730	1430	0,62
Kort øyeblikk		8,4				

Tenning på, TC på (kjøremodus) Film 0619
 Fremre aksel semitrailer Vekt 5550

Pm	Px	Ret	Venstre (kg)	Høyre (kg)	Total	Z	Vekt i rulle
1	0,7	0,8	230	250	480	0,09	
2	1,7	2,4	590	780	1370	0,25	
3	2,8	3,9	950	1150	2100	0,38	
4	3,8	5,3	1250	1500	2750	0,50	
5	4,7	6,6	1550	1850	3400	0,61	
5,9	5,2	7,3	1600	1900	3500	0,63	4800

TEBS G2.1 Schematic (2 axle dolly trailer)

VEDLEGG F



KNORR-BREMSE 

Staten havarikommisjon for transport
 Disclaimer:
 The information contained in this document is intended for the exclusive use of trained persons within the commercial vehicle industry and must not be passed on to any third party. All recommendations regarding products and their servicing or usage are with reference to Knorr-Bremse products and should not be considered applicable to products from other manufacturers. Any legal disputes arising from the use of this information shall be subject to German law. This information does not purport to be all-inclusive and no responsibility is assumed as a result of its use. We cannot accept any liability nor offer any guarantee regarding data accuracy, completeness or timeliness. The information does not represent any guarantee or assured characteristics of the Products or Systems described. No liability can be accepted based on the information. Its use, recommendations or advice provided in no event may be held liable for any damage or loss except in the case of willful intent or gross negligence on our part, or if any mandatory legal provisions apply. This disclaimer is an English translation of a German text, which should be referred to for all legal purposes.
 This document is subject to alteration without notice and therefore a printed copy may not be the latest revision. Please check our website www.knorr-bremse.com for the latest update or contact your local Knorr-Bremse representative. The figurative mark "K" and the trademarks KNORR and KNORR-BREMSE are registered in the name of Knorr-Bremse AG. Additional terms and conditions apply. Please refer to our website www.knorr-bremse.com under the "Documentation" tab.
 Note: If service work is carried out on a vehicle as a result of information taken from this document, it is the responsibility of the workshop to ensure the vehicle is fully tested and in full functional order before the vehicle is returned into service. Knorr-Bremse accepts no liability for problems caused as a result of appropriate tests not being carried out.
 Copyright 2009 © Knorr-Bremse AG - all rights reserved, including industrial property rights applications. Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as for copying and transferring. Released 12/2010