PELASTUSOPISTO

PELASTUSTOIMINTA TIELIIKENNEONNETTOMUUKSISSA

1/2011

Kirmo Savolainen

Pelastusopiston julkaisu
A-sarja: Oppimateriaalit
1/2011

ISSN 1795-9152
ISBN 978-952-5905-10-6

1 JOHDANTO 8

2 PELASTUSTOIMEN ORGANISAATIO LIIKENNEONNETTOMUUKSISSA 10

3 AUTOJEN TURVAVARUSTEET JA TOIMINTAOHJEITA PELASTUSTOIMELLE 14

3.1 Autojen turvallisuus 15

3.2 SRS -lisäturvajärjestelmän toiminta 16

3.2.1 Laukaisujärjestelmän rakenne ja toiminta 17

3.3 Turvatyynyjen sijainti ja tehtävä 18

3.3.1 Etuturvatyynyt 19

3.3.2 Takaturvatyynyt 20

3.3.3 Sivutörmäystyynyt 20

3.3.4 Sivuturvaverhot 21

3.3.5 Polviturvatyynyt 21

3.3.6 Niskaturvatyyny 22

3.4 Turvatyynyjen, sivuturvaverhojen ja turvavöiden esikiristimien rakenne ja toiminta 22

3.4.1 Etu-, taka- ja sivuturvatyyny 24

3.4.2 Sivuturvaverho 25

3.4.3 Turvavyön esikiristin 26

3.5 Merkinnät ja tunnistaminen 28

4 AKUN TURVALIITIN, AUTON YMPÄRIAJOSUOJA JA TURVAVARUSTEET AUTOPALOSSA 30

4.1 Akun turvaliitin ja ympäriajosuojat 30

4.2 Turvavarusteet autopalossa 31

5 AUTON TÖRMÄYSVOIMIA VAIMENTAVA KORIRAKENNE 32

5.1 Korimateriaalit 32

6 PELASTUSTOIMINTA 34

6.1 Tilannearvio tiedustelun perusteella 34

6.2 Tilannepaikalle saapuminen ja lisävahinkojen estäminen 35

6.3 Liikenteen ohjaaminen 37

6.4 Liikenteen katkaiseminen 39

6.5 Syttymisen estäminen 41

7 POTILAIDEN IRROTUS 42

7.1 Pelastusyksikön jäsenten tehtävät kalustoselvityksissä 42

7.2 Pelastusreitin valinta 44

7.3 Turvavarusteiden tarkistus, sytytysvirran katkaisu ja turvavöiden irrotus 44

7.4 Turvavarusteiden suojainten asennus 47

7.5 Tukeminen 49

7.6 Potilaan suojaaminen kylmältä 50

7.7 Työturvallisuus / potilasturvallisuus 51

7.8 Ikkunoiden avaaminen ja irrotus 51

7.9 Oven avaus tai irrotus 53

7.10 Katon kääntö tai poistaminen 57

7.11 Keulan kääntö / ohjauspyörän kääntö 60

7.12 Katollaan olevan auton käsittely 65

7.13 Kyljellään olevan auton käsittely 68

7.14 Hätäsiirto 70

8 PELASTUSTOIMET AUTOPALOTILANTEESSA 71

9 KETJUVETOMENETELMÄLLÄ PELASTAMINEN 73

9.1 Ketjuvetomenetelmässä käytettävät välineet 74

9.2 Turvallisuus 75

9.3 Ajoneuvojen sijoittuminen 75

9.4 Pelastustekniikka ja irrotuksen edistyminen 78

10 VINSSIN KÄYTTÖ 81

10.1 Turvallisuus 81

10.2 Vinssauksessa käytettäviä välineitä ja varusteita 82

10.3 Vinssaus 86

10.4 Vinssausvoiman ja -suunnan muuttaminen 90

11 KUORMA-AUTO LIIKENNEONNETTOMUUDESSA 92

11.1 Kuorma-auton rakenne ja koko 92

11.2 Pelastustoiminta kuorma-auto onnettomuudessa 95

11.3 Akkujen sijainti ja virrattomaksi tekeminen 97

11.4 Moottorin pysäyttäminen 99

11.5 Hytin ja ajoneuvon vakauttaminen 100

11.6 Potilaan luokse pääseminen 102

11.7 Pelastusreitin tekeminen oven kautta 105

11.8 Pelastusreitit ikkunoiden kautta 114

11.9 Kuorma-auton turvavarusteet, ohjauspyörä ja istuin 115

12 LINJA-AUTO ONNETTOMUUS 117

12.1 Linja-auton rakenne ja koko 117

12.2 Akkujen sijainti ja virrattomaksi tekeminen 118

12.3 Moottori ja polttoainesäiliöt 118

12.4 Pelastusreitit 118

12.5 Kantavat rakenteet 119

12.6 Turvavarusteet 120

12.7 Pelastustoiminta linja-auto onnettomuudessa 120

12.8 Tiedustelu 122

12.9 Virrattomaksi tekeminen ja syttymisen estäminen 122

12.10 Pyörillään oleva linja-auto 123

12.11 Kyljellään oleva linja-auto 123

12.11.1 Pelastustoimen tehtävät kyljellään olevan linja-auton onnettomuudessa 125

13 HYBRIDI- JA KAASUAUTO 131

13.1 Hybridiauto 131

13.1.1 Korkeajännitejärjestelmä 132

13.1.2 Korkejännitejärjestelmä ja virrattomaksi tekeminen 135

13.1.3 Hybridiauton akku 136

13.2 Ajoneuvon siirtäminen 136

13.3 Kaasuauto 136

13.3.1 Kaasuauto liikenneonnettomuudessa 136

13.3.2 Kaasuauto palo 137

14 YKSINKERTAISTETUT TOIMINTAOHJEET - ”NYRKKISÄÄNNÖT” 138

15 JÄLKITOIMENPITEET 140

15.1 Ajoradan puhdistus ja mahdollinen onnettomuusautojen siirto 140

15.2 Henkilöautojen siirtäminen 140

15.3 Ajoradan puhdistaminen 141

LÄHTEET **142**

LIITE 1. TURVAOHJEITA HELIKOPTERIN KANSSA TOIMIMISEEN **144**

LIITE 2. KUVASARJA TOIMIMISESTA LIIKENNEONNETTOMUUDESSA **145**

1 JOHDANTO

Vuonna 2003 julkaistiin Tapani Saarelan kirjoittama Pelastusopiston julkaisu: Tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminta. Ajoneuvojen tekninen kehitys on ollut nopeaa koko 2000-luvun, joten oli aika tarkastella ja täydentää aiemman julkaisun tietoja.

Tämän julkaisun tarkoitus on antaa perusteita pelastustoimintaan tieliikenneonnettomuuksissa. Se on tehty ensisijaisesti Pelastusopistossa tapahtuvaa pelastajien opetusta varten, mutta julkaisua voidaan hyödyntää myös kentällä tapahtuvassa koulutuksessa sekä harjoittelussa. Olen pyrkinyt kiinnittämään erityistä huomiota niihin seikkoihin, jotka ovat muuttuneet vuosien 2003–2011 aikana, jotta julkaisu palvelisi tätä hetkeä, mutta antaisi myös viitteitä siitä, mihin haasteisiin tulevaisuudessa mahdollisesti onnettomuuksissa törmäämme. Lisäksi runsaalla kuvituksella olen pyrkinyt havainnollistamaan eri menetelmiä.

Huolimatta vihreän ajattelun aikakaudesta yksityisautoilu on jatkanut kasvuaan. Varallisuus on lisääntynyt ja perheisiin ei enää riitä yksi auto. Tavarat liikkuvat entistä enemmän kuorma-autoilla ja raskaan liikenteen määrä on kasvanut koko 2000-luvun. Ainoastaan taloudellinen taantuma pystyy liikennemääriä hillitsemään tai jopa vähentämään ajettuja kilometrejä. Liikennemäärien kasvu lisää onnettomuuksien todennäköisyyttä, mutta suhteellisesti liikenteessä sattuu vähemmän kuolemaan johtavia onnettomuuksia kuin koskaan aiemmin. Tällä hetkellä poliisin tietoon tulleita maanteillä tapahtuneita henkilövahinko onnettomuuksia sattuu maassamme vuosittain noin 3000 kpl:ta vuodessa. Tästä huolimatta tieliikenteen turvallisuus on kuitenkin kehittynyt myönteiseen suuntaan koko 2000-luvun ajan.

Maanteillä tapahtui vuonna 2010 kaikkiaan 3 180 poliisin tietoon tullutta henkilövahinko-onnettomuutta. Onnettomuuksissa kuoli 204 ja loukkaantui 4 269 henkilöä. Verrattaessa vuoden 2010 tilannetta vuosien 2006–2010 keskiarvoon on henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien lukumäärä vähentynyt 9 % ja liikenneonnettomuuksissa kuolleiden lukumäärä 15 %. Koko valtakunnan tieliikennekuolemista 75 % tapahtui maanteillä, henkilövahinko-onnettomuuksistakin hieman yli puolet.

Suotuisa kehitys liikenneturvallisuudessa on pitkälti seurausta parantuneista liikenneväylistä ja niillä tehdystä kehitystyöstä. Lisäksi ajoneuvotekniikka on parantunut, mikä osaltaan ehkäisee onnettomuuksien syntymistä, mutta suojaa myös matkustajaa. Nykyautoissa on paljon matkustajien turvallisuutta parantavia laitteita, kuten useita turvatyynyjä, sivuturvaverhoja, turvavyön esikiristimiä jne. Mikäli turvalaitteet eivät ole lauenneet onnettomuustilanteessa, saattavat ne aiheuttaa myös pelastushenkilöstölle työturvallisuusriskin, mikäli ne laukeavat pelastustöiden aikana.

Mielestäni julkaisun tekemiseen tarvittiin ohjausryhmä, joka ymmärtää nykyaikaisen pelastustoiminnan periaatteet tieliikenneonnettomuuksissa. Tavoitteena oli, että ohjausryhmän henkilöt ovat kouluttaneet näitä asioita, tekevät kentällä töitä ja ovat myös itse hankkineet lisäkoulutusta esim. ulkomailla näihin tehtäviin ja lisäksi, että he työskentelevät eri puolilla Suomea. Näin myös eri alueiden eroavaisuuksia pystytään huomioimaan. Ulkomailla kouluttautuminen on lähes välttämätöntä, jos aikoo hankkia kokemusta uusien ajoneuvojen pelastustekniikoista ja suosittelenkin sitä kaikille asiasta kiinnostuneille lämpimästi. Ohjausryhmässä työskentelivät: Vesa-Pekka Kemppainen Oulusta, Pertti Rantamäki Helsingistä, Mikko Saastamoinen Lappeenrannasta ja Sami Sauvala Jyväskylästä. Kaikki heistä työskentelivät esimiestehtävissä kentällä ohjausryhmässä toimiessaan. Ohjausryhmä oli erittäin aktiivinen ja sain siltä paljon hyviä ajatuksia julkaisun teon eri vaiheissa ja tärkeintä oli, että löysimme asioihin yhtenäisiä näkemyksiä, joita voi hyvillä mielin suositella käyttöön otettavaksi sekä harjoituksissa että todellisissa onnettomuustilanteissa kentällä. Kiitokset kaikille ohjausryhmän jäsenille ansiokkaasta työstä suomalaisen tieliikenneonnettomuuksien pelastustoiminnan hyväksi. Kiitokset yhteistyöstä myös Vesa Tommiselle Dräger Suomi Oy:stä ja Hannu Sartovuolle Dafo Oy:stä. Kiitokset valokuvauksesta J-P Laaksolle.

Pelastusopisto, julkaisun kirjoittaja tai ohjausryhmä, eivät ole vastuussa, mikäli jokin julkaisussa oleva pelastustekniikka tai -menetelmä, harjoituksissa tai onnettomuustilanteessa, aiheuttaa tapaturman tai aineellisia vahinkoja. Toimintamallit ovat yleisesti käytössä olevia menetelmiä ja niitä käytetään useissa eri maissa. Siitä huolimatta on mahdollista, että menetelmä tai tekniikka osataan puutteellisesti tai välineet eivät ole soveltuvia ko. tekniikoihin eikä menetelmiä ole voitu aukottomasti testata kaikissa eri olosuhteissa.

2 PELASTUSTOIMEN ORGANISAATIO LIIKENNEONNETTOMUUKSISSA

Pelastustoimen organisaatio koostuu kohteeseen hälytetyistä pelastusyksiköistä. Niitä johtaa pelastustoiminnan johtaja. Tyypillisesti johtajana toimii päällystöpäivystäjä, tai pelastusyksikön johtaja, riippuen siitä, millaisia lähtöjä kohteeseen on hälytetty. Yleensä monipotilastilanteissa ensihoidon johtamisesta vastaa ensihoitopalvelun kenttäjohtaja. Pienemmissä tilanteissa tai ennen kuin kenttäjohtaja on kohteessa, ensihoidosta onnettomuuspaikalla vastaa yleensä ensimmäisenä paikalle tulleen ambulanssin ensihoitaja.

Yksikkölähtö / pelastusyksikkö, jonka vahvuus, on yksi pelastusyksikkö esim. (1 yksikönjohtaja + 3 miehistön jäsentä = 4 henkilöstön määrä) sekä hälytysohjeissa määritellyt pelastusmuodostelman vahvennukset, lisäyksikkö esim. raivaus- tai sammutusauto miehistöineen. Pelastusyksikön ajoneuvona voi olla sammutus- tai raivausauto. Pelastusyksikkö hälytetään yleensä pieniin tilanteisiin, jossa on esim. yksi onnettomuusauto, yksi pelastettava, hiljainen tieosuus ja auto on pyörillään. Yksikönjohtaja vastaa pelastusyksikön toiminnasta. Hän vastaa siitä, että yksikkö on aina toimintakunnossa ja hän johtaa miehistöä työtehtävissä ja onnettomuustilanteissa. Vahvennettua yksikkölähtöä johtaa usein päällystöpäivystäjä

Joukkuelähtö / pelastusjoukkue, jonka vahvuus on johtaja ja kolmesta viiteen pelastusyksikköä esim. (1 pelastustoiminnan johtaja + 3 yksikönjohtajaa + 9 miehistön jäsentä = 13 henkilöstön määrä) sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset, lisäyksiköt esim. raivaus- tai sammutusauto miehistöineen. Pelastusjoukkue hälytetään tilanteeseen, jossa on esim. useita onnettomuusautoja, useita potilaita, auto ei ole pyörillään, osallisena jokin raskas ajoneuvo tai työkone, kohteessa vilkas liikenne ja suuria nopeuksia, ja tilanne uhkaa laajentua esim. tulipalo.

Joukkuelähdössä pelastustoiminnan johtaja vastaa yhden tai useamman pelastusjoukkueen toiminnasta. Hän vastaa onnettomuuspaikan yleisjohdosta. Pelastustoiminnan johtaja voi vaihtua onnettomuustilanteen muuttuessa vaikkakin johtajan vaihtaminen kesken tilanteen ei ole suositeltavaa.

Komppanialähtö / pelastuskomppania, jonka vahvuus on johtaja ja kolmesta viiteen pelastusjoukkuetta esim. (1+3+9+39=58) sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset. Komppania hälytetään esim. rautatieonnettomuuteen, jossa on paljon potilaita ja onnettomuusalue on laaja. Yleensä päällikköpäivystäjä hälytetään virka-ajan ulkopuolella varallaolosta eli hän ei ole silloin normaalissa työssään vaan saattaa hälytyksen saatuaan olla esim. kotona. Päällikköpäivystäjä johtaa tilannetta apunaan esikunta ja johtoryhmä, jolloin onnettomuus on jo hyvin laaja.

Pelastusyksikkö muodostuu yksikön johtajasta, kuljettajasta sekä vähintään yhdestä ja enintään kolmesta pelastusparista ja tehtävään soveltuvasta pelastuskalustosta. Yksikkö on varustettu suoriutumaan tavallisimmista sammutus- ja pelastustehtävistä. Tulipalossa pelastusyksikön perustehtävä on pelastaa vaarassa olevat ihmiset, suojata ympäristöä ja sammuttaa tai rajoittaa paloa.

Esimerkki 1. Sammutusauto, jonka kalustona on tulipalojen sammutukseen soveltuvaa kalustoa, vettä, letku- ja suihkuputkikalustoa ja tikaskalustoa, sekä miehistö, jonka perusvahvuus on tyypillisimmillään neljä henkilöä (yksikönjohtaja, kuljettaja ja yksi työpari 1+3=4). Lisäksi monissa sammutusautoissa on sijoitettuna myös liikenneonnettomuuksissa tarvittavaa raivauskalustoa.
Esimerkki 2. Raivausauto, jonka kalustona on pelastuskalustoa, nostotyynyjä, hydraulija paineilmatoimisia pelastustyökaluja sekä sähkötoimisia työkaluja.

Liikenneonnettomuuteen hälytettävät yksiköt: Hälytettävien yksikköjen määrän päättää hätäkeskuspäivystäjä, hätäilmoituksen ja hälytysohjeen perusteella. Pelastustoiminnan johtaja, esim. P31, voi harkintansa mukaan tehdä muutoksia hälytettäviin resursseihin.

Tieliikenneonnettomuus: pieni (A, B tai C-kiireellisyys 202)

- Onnettomuus, jossa 1 pelastettava
- 1-2 ajoneuvon ulosajo tai törmäys
    - hiljainen tieosuus

auto pyörillään Onnettomuuteen hälytetään tyypillisesti sammutusauto.

Tieliikenneonnettomuus: keskisuuri (A, B tai C-kiireellisyys 202)

- Onnettomuus, jossa 2-5 pelastettavaa
- Ajoneuvojen törmäys
    - auto ei ole pyörillään tai palaa
    - linja-auto osallisena
- Raskas liikenne, jossa 1-2 pelastettavaa
- Pelastettavia kahdessa ajoneuvossa
- Ketjukolari, jossa 3-5 ajoneuvoa
    - vilkas liikenne ja suuret nopeudet
- Ajoneuvo ajoradalla
    - vilkas liikenne ja suuret nopeudet
- Lisäonnettomuuksien vaara
- Ulosajo tai törmäys
    - vaikeasti saavutettava onnettomuuspaikka

Onnettomuuteen hälytetään tyypillisesti osavahvuinen pelastusjoukkue:
Pelastustoiminnan johtaja, kutsutunnus esim. P31, sammutus- ja raivausauto.

Tieliikenneonnettomuus: suuri (A, B tai C-kiireellisyys 204)

- Pelastettavia 3-4:ssä ajoneuvossa
- Onnettomuus, jossa 6-10 pelastettavaa
- Ketjukolari, jossa 6-10 ajoneuvoa
    - vilkas liikenne ja suuret nopeudet

Onnettomuuteen hälytetään tyypillisesti pelastusjoukkue:
Pelastustoiminnan johtaja, kutsutunnus esim. P31 sammutusautoja ja raivausauto.

Pelastustoiminnan johtajan tehtävät:

Pelastustoiminnan johtajan tehtävänä on vastata onnettomuuspaikan yleisjohdosta. Jo matkalla onnettomuuspaikalle voi pelastustoiminnan johtaja antaa esikäskyjä matkalla oleville yksiköille. Kohteeseen tullessaan pelastustoiminnan johtaja suorittaa tiedustelun ja antaa toimintakäskyjä. Lisäksi hänen tehtäviinsä kuuluu lisäresurssien hankkiminen tarpeen vaatiessa. Hän vastaa myös tiedottamisesta.

Pelastusyksiköiden tehtävät:

Liikenneonnettomuuteen hälytetyn pelastusyksikön, jonka ajoneuvona on sammutusauto, tehtävänä on yleensä syttymisen estäminen ja tarvittaessa liikenteen ohjaus ja muiden yksiköiden avustaminen. Pelastusyksikön, jonka ajoneuvona on raivausauto, tehtävänä on kiinnijuuttuneiden potilaiden irrotus ja siirto ulos onnettomuusautosta ensihoitajien ohjeiden mukaan.

Liikenneonnettomuuteen joutuneen uhrin kannalta on tärkeintä päästä nopeasti lopulliseen hoitopaikkaan, joten päätöksenteossa korostuu potilaan nopean irrotuksen suunnittelu ja toteutus. Mikäli sammutusauton miehistö pystyy tehtävän hoitamaan esim. potilaan irrotus, niin ei ole tarkoituksenmukaista kasvattaa viiveitä potilaan hoitoon pääsemiseksi ja odottaa raivausauton saapumista onnettomuuspaikalle. On kuitenkin muistettava, että raivausauton erikoiskalusto saattaa nopeuttaa potilaan irrottamista tai tehdä sen kaikille turvallisemmaksi.

3 AUTOJEN TURVAVARUSTEET JA TOIMINTAOHJEITA PELASTUSTOIMELLE

Onnettomuuden tapahduttua autojen turvavarusteet saattavat aiheuttaa vaaraa matkustajille sekä työturvallisuusriskin pelastustyötä tekevälle henkilöstölle. Tämän osion tarkoituksena on antaa tietoa autojen turvavarusteista sekä toimintaohjeita pelastushenkilöstölle.

Autojen turvavarusteiden, yleistymisen ja lisääntymisen myötä, on myös matkustajien turvallisuus parantunut. Yleensä kaikissa uusissa perheautoissa on turvavarusteena kuljettajan ja etumatkustajan turvatyyny sekä lisäksi sivutörmäystyynyt tai sivuturvaverhot. Järjestelmää on täydennetty etu- ja takamatkustajien esikiristyvillä turvavöillä. Näitä turvavarusteita kutsutaan yhteisellä nimellä SRS -lisäturvajärjestelmä (Supplemental Restraint System). Huomioitavaa on, että myös monet maasturit ja pakettiautot on varustettu em. turvavarusteilla. Raskaan liikenteen ajoneuvoissa on yleensä esikiristyvä turvavyö ja mahdollisesti kuljettajan ohjauspyörän turvatyyny.

Uusien autojen runsaasta turvavarusteiden määrästä voidaan päätellä, että turvatyynyihin, sivuturvaverhoihin ja esikiristyviin turvavöihin on kiinnitettävä huomiota liikenneonnettomuustilanteissa. Edellä mainitut turvavarusteet, laukeamattomat tai lauenneet, vaikuttavat uhrien irrotukseen ja lisävammojen ehkäisyyn sekä pelastushenkilöstön toimintatapoihin ja työturvallisuuteen. Aiemmin laukeamattomiin turvavarusteisiin kiinnitettiin huomiota erittäin paljon, jopa siinä määrin, että varsinainen potilaan pelastaminen viivästyi. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että oikeilla menettelytavoilla ja varusteilla voidaan autojen pelastustyötä tehdä sujuvasti ja työturvallisesti turvavarusteet huomioiden. Ilman, että niistä aiheutuisi vaaraa potilaille tai pelastushenkilöstölle.

Henkilöautoihin on saatavissa internetistä tulostettavia pelastuskortteja, jotka sisältävät tietoja omasta autosta pelastushenkilöstöä varten. Pelastuskortti pitäisi olla sijoitettuna kuljettajan aurinkolippaan. Varmempi keino pelastushenkilöstölle kuitenkin on kaupallisesti saatava atk-pohjainen tiedosto, joka sisältää päivitetyt tiedot tuhansista eri automalleista ja merkeistä. Tiedosto sisältää teknisiä tietoja ja ohjeita myös pelastushenkilöstölle, millaista SRS -tekniikkaa auto sisältää ja kuinka niiden kanssa tulee toimia.

3.1 Autojen turvallisuus

Autojen turvallisuutta pyritään parantamaan kehittämällä niiden teknisiä ratkaisuja, ennen mahdollista onnettomuutta toimivilla teknisillä ratkaisuilla eli aktiivisella turvallisuudella ja onnettomuuden aikana toimivilla teknisillä ratkaisuilla eli passiivisella turvallisuudella. Aktiivisen turvallisuuden tavoitteena on estää onnettomuuksien tapahtuminen ja passiivisen turvallisuuden tehtävänä on suojata auton sisällä olevia henkilöitä onnettomuuden aikana.

Aktiivisen turvallisuuden tekniikkaa ovat mm. tehokkaat ja lukkiutumattomat jarrut, luistonestojärjestelmä, ajonvakautusjärjestelmä, erilaiset kaistavahdit, törmäyksestä varoittavat ja estävät järjestelmät, kuljettajan vireystilaa tarkkailevat järjestelmät, nykyaikainen rengasteknologia sekä tehokkaat ajovalot, jotka tarvittaessa toimivat osin kuljettajasta riippumatta automaattisesti. Lisäksi tulevaisuutta on dynaaminen nopeusrajoitus, joka antaa nopeussuosituksia huomioiden myös keliolot ja autosta autoon viestintä, jossa autojen tietojärjestelmät viestivät keskenään ja vaihtavat tietoja esim. keliolosuhteista ja mahdollisista tapahtumista tien päällä. Tässä muutamia teknisiä ratkaisuja, joilla pyritään ehkäisemään onnettomuuksia. Tekniikoita kehitetään edelleen. Aktiivinen turvallisuus ei juuri vaikuta pelastajien työskentelyyn tai aiheuta erityisiä toimenpiteitä onnettomuuden tapahduttua.

Passiivinen turvallisuus puolestaan vaikuttaa pelastajien työskentelyyn. Turvavyöt ja erityisesti niiden esikiristimet estävät auton matkustajia sinkoutumasta eteenpäin ja kuljettajaa sekä etumatkustajaa lyömästä päätään ohjauspyörään, tuulilasiin tai kojetauluun. Samalla ne estävät myös takamatkustajia sinkoutumasta eteenpäin ja lyömästä päätään etupenkkien selkänojiin tai niiden niskatukiin. Aktiivinen niskatuki, joka on varustettu ”piiskaniskuvammoja vähentävällä” tekniikalla, seuraa onnettomuuden tapahtuessa kuljettajan päätä ja myötäilee osin sen liikkeitä, jolloin rajua piiskaniskun kaltaista liikettä ei pitäisi päästä tapahtumaan. Turvatyynyt vähentävät kuljettajan ja matkustajien vammautumista erityisesti pään ja kasvojen alueelle. Samanaikaisesti turvatyynyt imevät osan kehon liike-energiasta.

Jos törmäys tulee sivusuunnasta, etuturvatyynyt ja turvavöiden esikiristimet eivät pääsääntöisesti toimi, mutta SRS -lisäturvajärjestelmän tunnistimet laukaisevat sivutör-

mäystyynyt ja sivuturvaverhot, riippuen törmäyksen voimakkuudesta. Eri automerkeissä ja -malleissa erilaisten turvatyynyjen, turvaverhojen sekä turvavöiden esikiristimien valikoima on hyvin laaja. Etumatkustajien turvavarusteiden laukaisuun on liitetty monissa automerkeissä erityyppisiä laukaisukynnyksiä yhdestä viiteen, riippuen törmäyksen voimasta ja käyttääkö kuljettaja tai matkustaja turvavyötään vai ei (esim. Volvo). Laukaisukynnyksellä tarkoitetaan sitä voimakkuutta millä esim. turvatyyny täytetään. Lisäksi on tunnistusjärjestelmiä, jotka tunnistavat onko esim. etupenkki säädetty lähelle vai kauaksi kojelaudasta, istuuko penkissä yleensäkään ketään ja istujan paino voi vaikuttaa turvatyynyjen laukeamisen voimakkuuteen. Järjestelmä saattaa tällöin laukaista kaksivaiheisesta turvatyynystä vain ensimmäisen vaiheen.

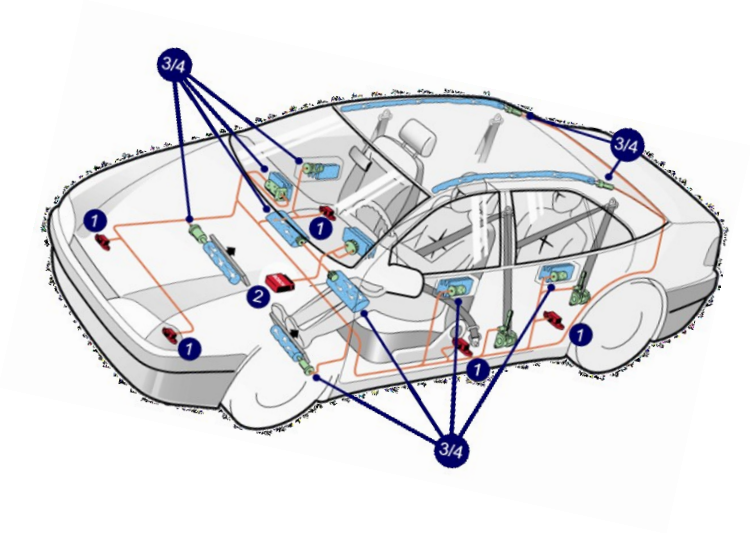
3.2 SRS -lisäturvajärjestelmän toiminta

Etu- ja takaturvatyynyt sekä turvavöiden esikiristimet on suunniteltu siten, että ne toimivat ns. nokkakolarissa, kun törmäysvoima kohdistuu autoon sen pituusakseliin nähden noin ±30° kulmassa edestä. Ensin toimivat turvavöiden esikiristimet ja pienellä viiveellä turvatyynyt. Jos törmäys tulee suuremmassa kulmassa, ei turvatyynyjen eikä turvavöiden esikiristimien tulisi toimia lainkaan. Törmäysvoiman on myös oltava riittävän voimakas, jotta törmäystunnistimet reagoivat ja laukaisevat turvavöiden esikiristimet sekä turvatyynyt. Auton nopeuden tulee olla noin 18-30 km/h, automerkin ja mallin mukaan. Laukeamisnopeuteen vaikuttaa myös se, onko auto törmännyt kiinteään vai periksi antavaan esteeseen. Auton merkistä ja mallista riippuen turvavöiden esikiristimet voivat laueta myös alhaisemmilla nopeuksilla kuin turvatyynyt. Edellä mainittuja turvavarusteita ei ole suunniteltu toimimaan, kun törmäys tulee auton takaa tai sivulta, ei myöskään, jos auto kaatuu katolleen tai edestä päin tuleva törmäys ei ole riittävän voimakas.

Sivuturvatyynyt ja sivuturvaverhot on suunniteltu siten, että ne toimivat ainoastaan silloin, kun törmäys kohdistuu autoon sivulta. Törmäystunnistimet laukaisevat nämä turvavarusteet silloin, kun riittävä törmäysvoima kohdistuu autoon sen poikittaisakseliin nähden noin ±30° kulmassa sivulta. Edellä mainittuja turvavarusteita ei ole suunniteltu toimimaan, kun törmäys kohdistuu autoon takaa tai edestä tai jos auto kaatuu katolleen.

3.2.1 Laukaisujärjestelmän rakenne ja toiminta

Turvatyynyjen, sivuturvaverhojen sekä turvavöiden esikiristimien toimintaa ohjaa mekaaninen tai elektroninen laukaisujärjestelmä tai niiden yhdistelmä. Eri automerkeillä on merkittävästi toisistaan poikkeavia laukaisujärjestelmiä. Yleisenä sääntönä voidaan kuitenkin pitää sitä, että autoissa, joissa on vain kuljettajan turvatyyny, laukaisujärjestelmä on mekaaninen. Autoissa, joissa on useampia turvatyynyjä, niiden toimintaa ohjaa elektroninen ohjausyksikkö, ja lisänä voi olla erillisiä törmäystunnistimia (kuva 1).



Kuva 1. Moditech

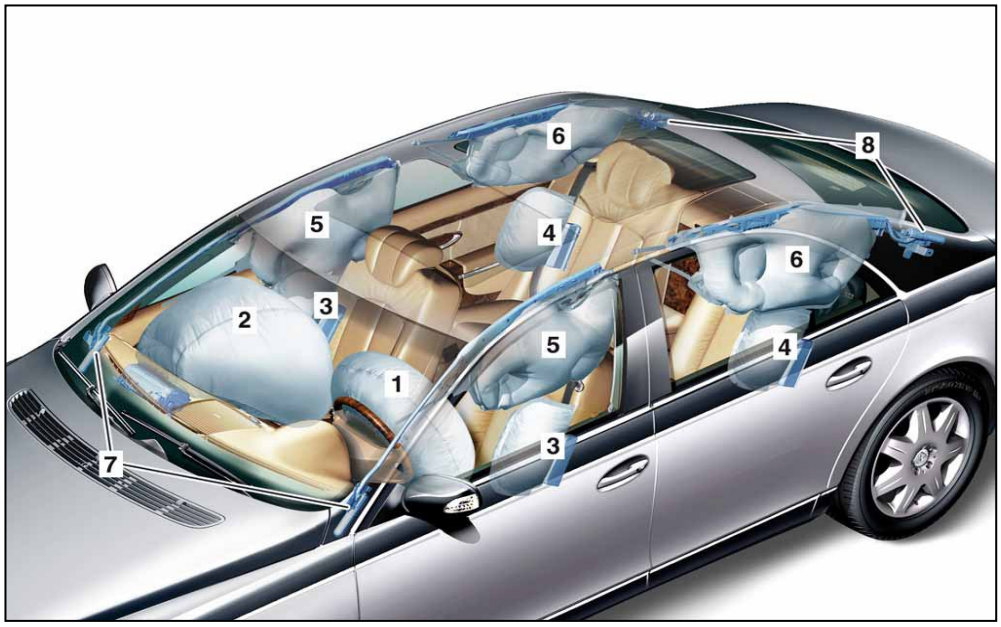
Mekaanisen järjestelmän törmäystunnistinyksikkö koostuu hidastusvoimiin reagoivasta massapainosta ja sytyttimen sytyttävästä iskurista. Törmäystunnistimen rakenne vaihtelee eri automerkeissä ja malleissa. Kaikki järjestelmään liittyvät komponentit on sijoitettu ohjauspyörän keskiöön.

Elektroninen laukaisujärjestelmä koostuu ohjausyksiköstä, jonka sisällä on mekaanisia tai puolijohdetyyppisiä törmäystunnistimia ja turvatunnistin. Törmäystunnistimet ovat ns. kiihtyvyysantureita, jotka reagoivat auton hidastuvuuteen. joka sytyttää myös täyttölaitteessa olevan kaasunkehittimen. Joissain automerkeissä on käytössä ns. sähkömekaaninen laukaisujärjestelmä, jota käytetään ainoastaan kuljettajan turvatyynyssä.

3.3 Turvatyynyjen sijainti ja tehtävä

SRS -lisäturvajärjestelmän tehtävä on täydentää turvavöiden ja auton korin antamaa suojaa auton matkustajille. SRS -järjestelmään kuuluu nykypäivän autoissa suuri määrä erilaisia turvavarusteita, joita ovat mm.

- kuljettajan ja etumatkustajan etuturvatyynyt
- sivutörmäystyynyt
- sivuturvaverhot
- kuljettajan polviturvatyyny
- niskaturvatyynyt
- turvavöiden esikiristimet
- eteen vetäytyvät polkimet
- törmäyksessä katkeavat akkukaapelit
- avoautojen ympäriajosuojat
- polttoaineen syötön katkaisu
- keskuslukitukset
- tulevaisuudessa turvavöihin sijoitetut turvatyynyt ja takamatkustajien etuturvatyynyt.



Kuva 2. Mercedes-Benz

3.3.1 Etuturvatyynyt

Kuljettajan turvatyyny on sijoitettu ohjauspyörän keskiöön (kuva 3). Tyyny on kooltaan noin 30-70 litraa. Tyynyn tehtävä on estää kuljettajaa lyömästä rintakehäänsä auton rattiin sekä päätään ja kasvojaan rattiin tai tuulilasiin.

Kuva 3. Moditech

Kuva 4. Tapani Saarela

Etumatkustajan turvatyyny on sijoitettu pienennetyn hansikaslokeron yläpuolelle tai se on sen tilalla (kuva 5). Tyynyn tehtävä on estää matkustajaa lyömästä päätään tai kasvojaan kojetauluun tai tuulilasiin. Automerkin ja mallin mukaan tyyny voi olla kooltaan noin 60-150 litraa. Eu-normit määrittelevät turvatyynyjen koon. Matkustajan turvatyyny on kookkaampi siksi, että matkustajan ja kojetaulun välinen matka on pidempi kuin kuljettajan ja ohjauspyörän välinen. Tämän takia myös tyynyjen laukaisun ajoitus on erilainen; matkustajan turvatyyny laukeaa muutamaa millisekuntia myöhemmin kuin kuljettajan. Jos ajoitus olisi sama kummallakin turvatyynyllä, matkustajan turvatyyny olisi tyhjentynyt ennen pään osumista turvatyynyyn.

Kuva 5. Matkustajan turvatyyny, kuva Tapani Saarela

3.3.2 Takaturvatyynyt

Autojen turvavarustuksen lisääntyessä autoihin on tulossa ns. takaturvatyynyt. Ne on sijoitettu etupenkkien selkänojan takapintaan. Tyynyjen tehtävä on suojata takamatkustajia lyömästä päätään ja kasvojaan etupenkkien selkänojiin tai niskatukiin. Kooltaan tyynyt ovat noin 20-30 litraa.

3.3.3 Sivutörmäystyynyt

Kuljettajan ja etumatkustajan sivutörmäystyynyt on sijoitettu yleisimmin etupenkkien selkänojan ulkosivuille (kuva 6 ja 7). Tyynyjä on sijoitettu myös oviin kyynärnojan yläpintaan. Ovissa sijaitsevia tyynyjä on myös takamatkustajia varten. Tyynyjen tehtävänä on pehmentää sivulta tulevaa iskua. Tyynyt ovat kooltaan 10 - 20 litraa. Lisäksi löytyy myös ns. SIPS -sivutörmäystyynyjä. Ne ovat kookkaampia ja tehokkaampia kuin perinteiset sivutörmäystyynyt. Koska SIPS -sivutörmäystyynyt ovat korkeampia, ne suojaavat myös kuljettajan ja etumatkustajan olkapäätä ja päätä. Tyynyn alareuna on lantiontasolla ja yläreuna pään tasolla. Lisäksi on joissakin uudemmissa automalleissa turvatyyny myös kuljettajan ja etumatkustajan välissä. Sen tehtävänä on estää kuljettajaa ja matkustajaa iskeytymästä toisiinsa. Tämä on hyvä pitää mielessä jos työskennellään etupenkkien välissä tai välistä.

Kuva 6. Holmatro

Kuva 7. Mitsubishi esite 1999

3.3.4 Sivuturvaverhot

Useissa autoissa on kaikkia auton matkustajia varten sivuturvaverhot (kuva 8 ja 9), jotka on sijoitettu auton kattopalkkiin a- ja c-pilarien väliin. Uusissa autoissa turvaverhot ulottuvat koko auton sivun alalle ja suojaavat auton matkustajia lyömästä päätään auton sivupilareihin sekä kattopalkkiin. Lisäksi ne estävät osaltaan autosta ulos sinkoutumista.

Kuvat 8 ja 9 Holmatro

3.3.5 Polviturvatyynyt

Polviturvatyyny on sijoitettu ohjauspyörän alapuolelle (kuva 10 ja 11), ja se toimii yhdessä etuturvatyynyjen kanssa. Tyyny suojaa kuljettajan alaraajoja ja polvia ns. nokkakolarissa.

Kuva 10. Tapani Saarela

Kuva 11. Holmatro

3.3.6 Niskaturvatyyny

Niskaturvatyynyt on sijoitettu etuistuinten niskatukien yhteyteen (kuva 12), ja ne toimivat peräkolarissa. Tyynyt suojaavat ja tukevat etumatkustajien päätä ja niskaa. Tosin tyynyt ovat vielä harvinaisia.

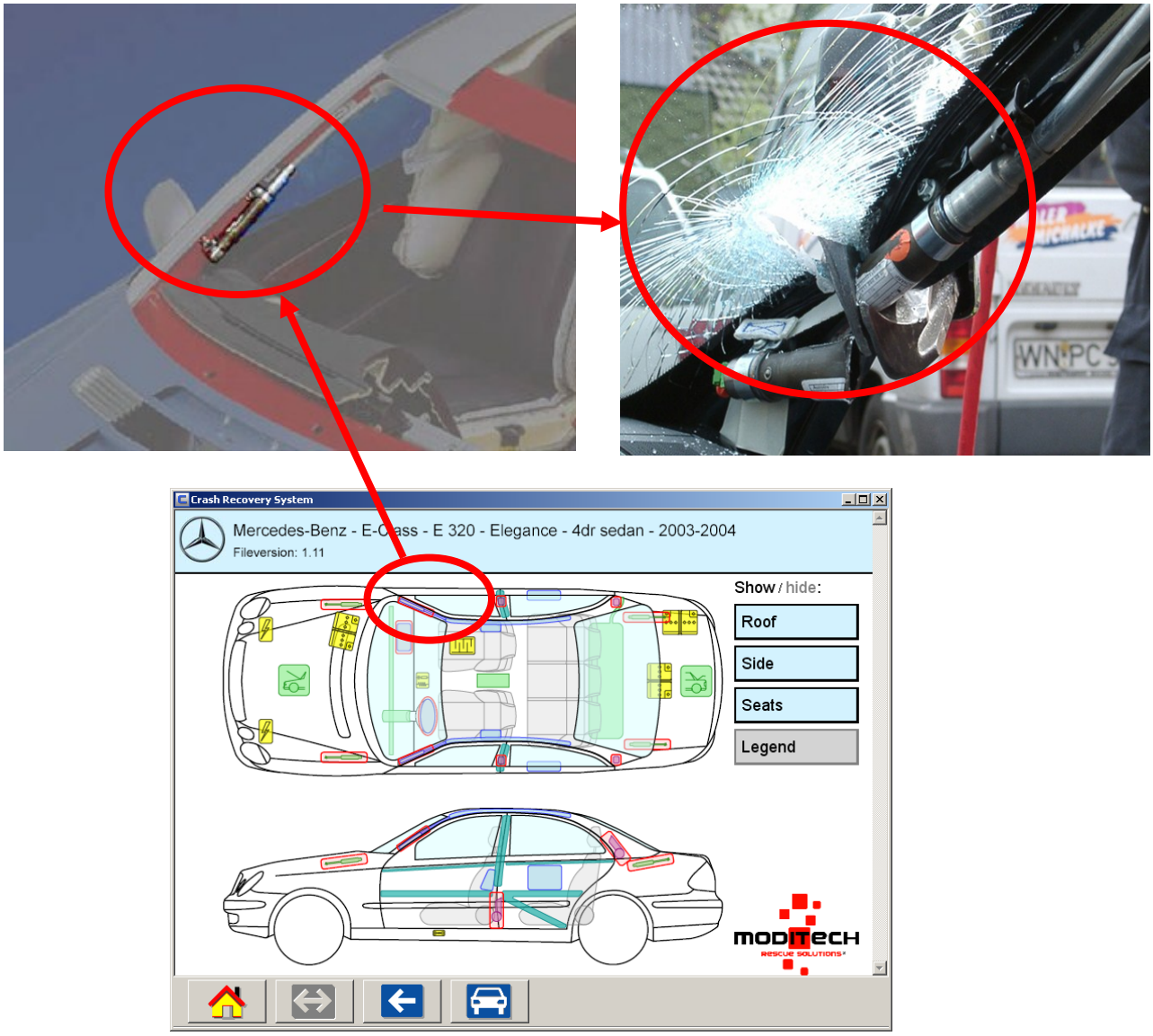
Kuva 12**.** Holmatro

3.4 Turvatyynyjen, sivuturvaverhojen ja turvavöiden esikiristimien rakenne ja toiminta

Saatuaan laukaisukäskyn täyttölaitteiden tehtävä on täyttää turvatyyny mahdollisimman nopeasti. Täyttölaite on rakenteeltaan kapseli, jonka sisällä on sytytin ja kaasunkehitin. Kun täyttölaite saa laukaisukäskyn keskusyksiköltä, sytytin sytyttää kaasunkehittimen. Kehittimen polttoaine palaa räjähdysmäisesti ja muodostaa kaasua, joka johdetaan suodattimen kautta turvatyynyyn. Virratessaan suodattimen läpi kuuma typpikaasu jäähtyy, eikä se näin ollen aiheuta palovammoja matkustajille.

Turvatyynyn koosta riippuu, millainen täyttölaitteen tulee olla. Etumatkustajan turvatyyny on kookkaampi kuin kuljettajan, näin ollen se tarvitsee tehokkaamman täyttölaitteen. Uusimmissa autoissa tämä ongelma on ratkaistu valmistamalla matkustajan tyynyä varten oma täyttölaite, joka on tehokkaampi kuin edeltäjänsä.

Sivuturvaverho on kookas ja kennomainen eikä se tyhjene heti laukeamisensa jälkeen. Sitä varten on kehitetty täyttölaite, jossa on kaasunkehittimen lisäksi myös noin 27-300 bariin puristettua argon- tai heliumkaasua. Tämä täyttölaite on huomattavasti tehokkaampi kuin edellä mainitut täyttölaitteet. Täyttölaitteen leikkaaminen voi aiheuttaa vaaratilanteen.



Kuvat 13. Moditech

Jos kaasunkehitin leikataan poikki, saattaa se aiheuttaa varatilanteen pelastushenkilöstölle tai onnettomuuden uhreille.

3.4.1 Etu-, taka- ja sivuturvatyyny

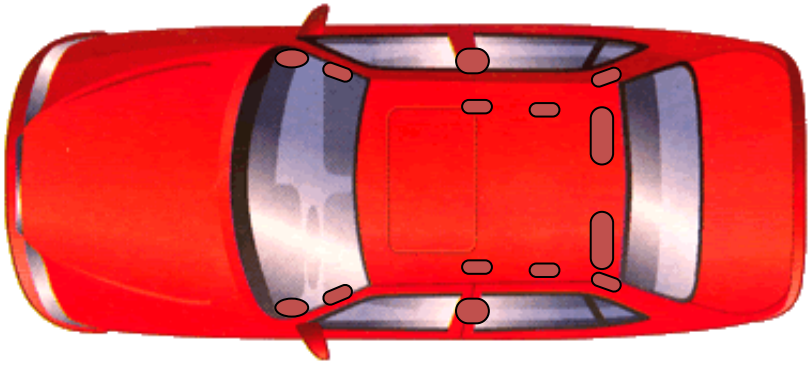
Turvatyyny on valmistettu ohuesta erikoiskudoksesta, esimerkiksi nylonista, jonka paksuus on noin 0,45 mm. Se on pinnoitettu sisäpuolelta neopreenilla.

Kuva 14. Holmatro

Kun laukaisukäsky on annettu ja täyttölaite alkaa kehittää typpikaasua, kaasu virtaa turvatyynyyn nostaen sen painetta. Kun typpikaasun paine ja tilavuus kasvavat riittävän suureksi, turvatyyny rikkoo kotelonsa kannen. Kansi repeytyy auki sen ohennetuista avautumissaumoista. Sen kansi ei irtoa tai sinkoudu pois paikoiltaan. Turvatyyny pääsee täyttymään kokonaan, ja täyttyessä tyhjennysrei'istä purkautuu ulos valkoista pölyä, jota usein luullaan savuksi. Valkoinen pöly on talkkia tai maissitärkkelystä. Heti täyttymisensä jälkeen turvatyyny alkaa tyhjentyä sen takana olevista tyhjennysrei'istä. Tyhjenemisen tarkoitus on, ettei turvatyyny jää haittaamaan esimerkiksi kuljettajan näkökenttää tai vaikeuta pelastustoimia. Tähän tapahtumaan kuluu aikaa noin 150 ms.

Monien uusien autojen etuturvatyynyt on varustettu kaksivaiheisella täyttölaitteella, johon vaikuttaa törmäysvoima ja istuimen asento. Autonvalmistajat puhuvat laukaisukynnyksistä. Toisin sanoen pienemmissä kolareissa ja töytäisyissä tyynyt täytetään pienemmällä täyttöpaineella. Pienempi täyttöpaine saadaan aikaan siten, että täyttöpanokset räjähtävät pienellä viiveellä, noin 10 ms toisiinsa nähden. Jos törmäys on riittävän voimakas, räjäytetään molemmat täyttöpanokset yhtä aikaa ja näin saadaan nopeampi ja tehokkaampi täyttö aikaan. Lisäksi laukaisukynnykseen vaikuttaa istuimen asento. Jos istuin on säädetty eteen, tyynyt laukaistaan aina pienemmällä täyttöpaineella, oli törmäys miten voimakas tahansa. Jos istuin on säädetty riittävän taakse, tyynyt täytetään joko pienemmällä tai täydellä täyttöpaineella riippuen törmäyksen voimasta.

Etumatkustajan turvatyynyjen toimintaan vaikuttaa myös istuintunnistus, joka tunnistaa henkilön painon tai joka kytkee turvavarusteen pois toiminnasta, jollei istuimella ole matkustajaa. Kaksivaiheisten turvatyynyjen riskinä voidaan pitää sitä, että ei voida olla täysin varmoja siitä, ovatko molemmat panokset lauenneet onnettomuudessa vai eivät.



Kuva 15. Moditech

Kuvaan on merkitty turvatyynyjen kaasunkehittimien sijaintipaikkoja. Auton merkistä ja mallista riippuu paljon, missä turvatyynyjen ja sivuturvaverhojen kaasunkehittimet sijaitsevat.

3.4.2 Sivuturvaverho

Sivuturvaverho on valmistettu samanlaisesta materiaalista kuin turvatyynyt. Ne on laskostettu ja pakattu auton sivulla oleviin kattopalkkeihin (kuva 16). Erona turvatyynyihin on vain se, ettei niissä ole tyhjennysreikiä lainkaan tai ne ovat hyvin pienet.

Kuva 16. Holmatro

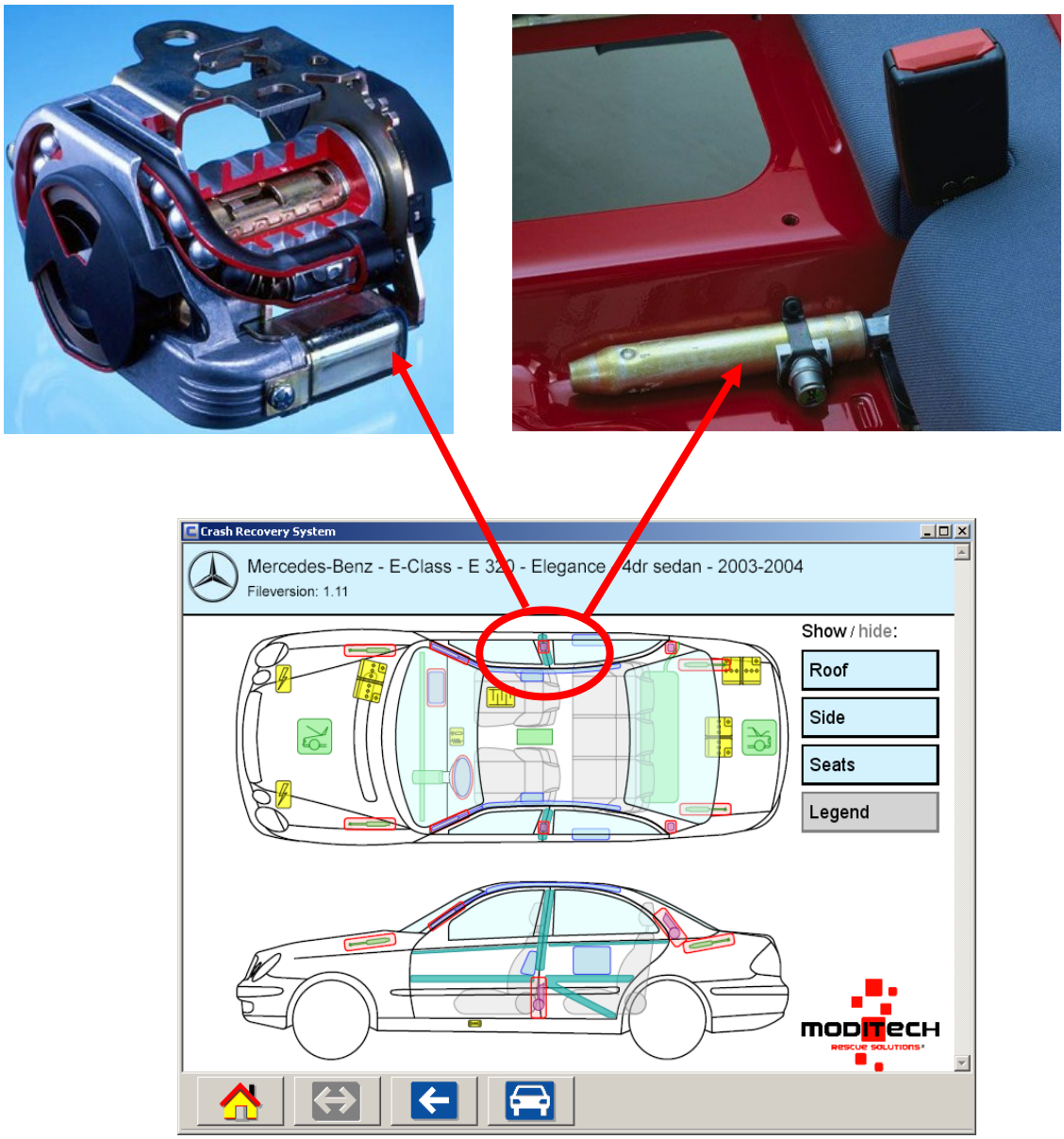
Kun laukaisukäsky on annettu, täyttölaite alkaa täyttää sivuturvaverhoa ja sen paine nousee. Kun kaasun tilavuus ja paine kasvavat riittävän suureksi, verho rikkoo kotelonsa kannen. Verho purkautuu sivuikkunoiden eteen. Kuuma kaasusekoitus laajenee ja täyttää sivuturvaverhon hyvin nopeasti, noin 250 ms:ssa. Tyhjeneminen tapahtuu hyvin hitaasti materiaalin läpi tai pienten tyhjennysreikien kautta. Sivuturvaverhon tyhjenemiseen kuluva aika on noin 3 s. Viiveen tarkoituksena on, että sivuturvaverho pysyy täyttyneenä pidempään kuin normaali turvatyyny. Jos ajoneuvo pyörähtää sivutörmäyksen vaikutuksesta pituusakselinsa ympäri, matkustajat eivät sinkoudu sivuikkunoista ulos eivätkä lyö päätään sivupilareihin.

3.4.3 Turvavyön esikiristin

Turvavyön esikiristimien tehtävä on pitää matkustajat tiukasti paikallaan törmäyksen aikana. Esikiristimet on tarkoitettu toimimaan ainoastaan edestä päin tulevissa törmäyksissä. Niiden tulee toimia ennen kuin turvatyynyt laukeavat, eli esikiristimien laukeaminen tapahtuu pienemmillä nopeuksilla kuin turvatyynyjen laukeaminen. Tästä johtuu mm. se, että on kolaritilanteita, joissa esikiristimet ovat lauenneet mutta turvatyynyt eivät. Etumatkustajan turvavöiden toimintaan vaikuttaa lisäksi joissain automerkeissä myös ns. istuintunnistus. Se kytkee turvavarusteet pois toiminnasta, jollei istuimella ole matkustajaa.

Vöiden kiristyminen alkaa jo ennen kuin matkustajan keho alkaa liikkua törmäyksen voimasta eteenpäin. Automerkin mukaan turvavyöt kiristyvät noin 70-150 mm. Esikiristimet vetävät vöistä niin sanotut ”löysät” pois. Turvavyön esikiristimiä on kahta eri tyyppiä; mekaanisia sekä pyroteknisiä. Turvavyöt on varustettu myös ns. kiristysvoiman rajoittimella eli G-voiman rajoittimella, mikä tarkoittaa sitä, että vyö antaa periksi, kun tietty voima kohdistuu vyöhön (kela tai vyön toinen kiinnityspiste repeytyy hallitusti rakenteista).

Mekaaniset esikiristimet toimivat jousivoimalla, ja ne on sijoitettu yleensä turvavyön lukon puolelle (kuva 17). Joissain automerkeissä kiristysmekanismi on sijoitettu kynnyskotelon sisäpintaan tai b-pilarin sisään, ja ne voivat vaikuttaa myös turvavyön kelaan.



Kuva 17. Moditech

Turvavyön esikiristimet

Pyrotekniset esikiristimet toimivat räjähdyspanoksella, ja ne voivat olla sijoitettuna joko kelan tai lukon puolelle. Näitä esikiristimiä käytetään yleisesti kaikissa auton turvavöissä, myös takapenkillä. Yleensä kaikki esikiristimet laukeavat, lukuun ottamatta sellaisia esikiristimiä, jotka on varustettu istuintunnistimella.

3.5 Merkinnät ja tunnistaminen

Räjähdysainesäädösten mukaan autossa olevista turvatyynyistä, sivuturvaverhoista ja turvavöiden esi-kiristimistä on varoitettava autossa olevan merkinnän avulla. Edellä mainittujen turvavarusteiden merkintätapaa ei kuitenkaan ole standardoitu. Nykypäivän autoista merkinnät löytyvät kuitenkin varsin helposti. Auton valmistajat tai maahantuojat kiinnittävät autoihin yleensä turvavarusteista kertovia tarroja (kuva 18 ja 19).

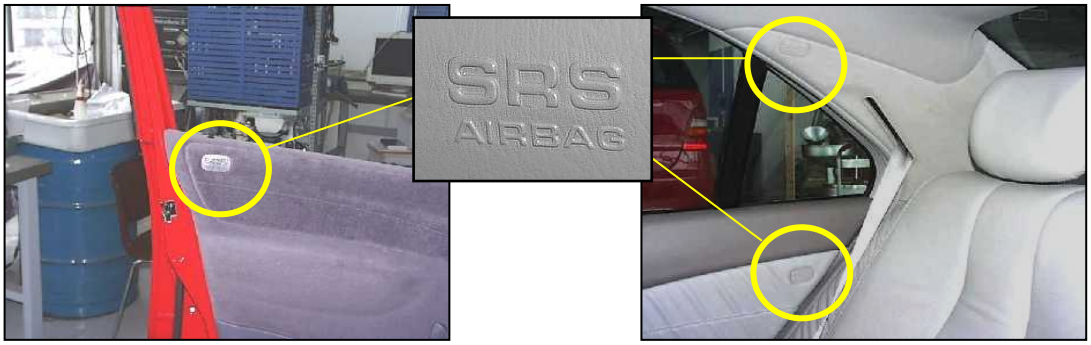
Tarrat voivat sijaita

- häikäisysuojassa
- kuljettajan puoleisessa kojetaulun alakulmassa (näkyy tuulilasin läpi)
- b-pilarissa
- kojetaulun päädyissä
- hansikaslokerossa
- kuljettajan ovessa

Kuva 18. Tapani Saarela

Kuva 19. Tapani Saarela

Toinen merkintätapa on itse turvatyynyn koteloon tai sen kanteen painettu merkintä ”Airbag”, ”SRS” tai ”SIR” (eräissä amerikkalaisissa autoissa). Merkinnät löytyvät sekä ohjauspyörän keskiöstä että mahdollisesti matkustajien turvatyynyjen ja sivuturvaverhojen kansista (kuva 20 ja 21). Turvavyönesikiristimet tunnistaa tarramerkinnästä vyön alapäässä tai niistä kerrotaan samoissa tarramerkinnöissä turvatyynyjen kanssa (kuva 22).



Kuva 20. Tapani Saarela

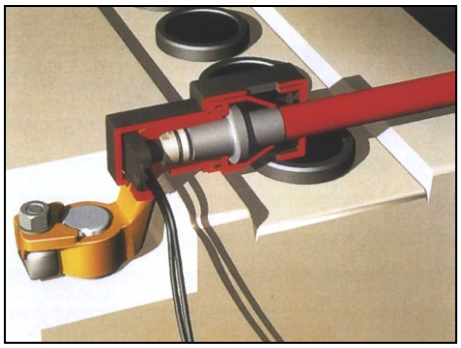
Kuva 21. Tapani Saarela

Kuva 22. Tapani Saarela

4 AKUN TURVALIITIN, AUTON YMPÄRIAJOSUOJA JA TURVAVARUSTEET AUTOPALOSSA

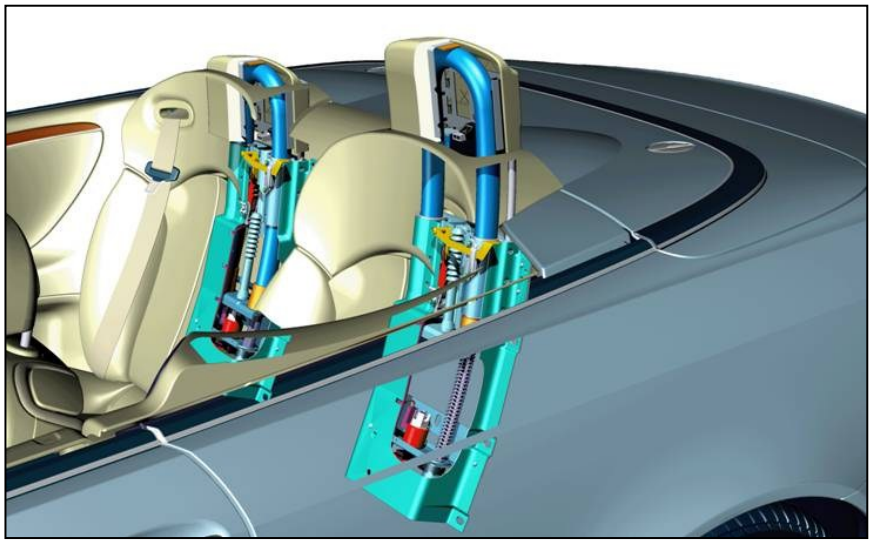
4.1 Akun turvaliitin ja ympäriajosuojat

Turvaliitin on kytketty akun plusnapaan (kuva 23). Kun akkukaapeleita katkaistaan, onnettomuuden yhteydessä on varmistuttava siitä, ettei tällaisia panoksia leikata leikkureilla (sirpalevaara).



Kuva 23. BMW AG

Ympäriajosuoja (kuva 24). Niiden tarkoituksena on turvata matkustajia, kun auto kolarin yhteydessä kaatuu tai uhkaa kaatua katolleen. Jousivoima kohottaa ympäriajotuet. Ääriasennossaan ympäriajotuet ovat mekaanisesti lukittuja. Ne muodostavat työturvallisuusriskin, mikäli ne eivät ole toimineet onnettomuudessa.



Kuva 24 . Moditech

4.2 Turvavarusteet autopalossa

Auton turvalaitteet voivat laueta lämmön vaikutuksesta, kun kaasunkehitintä sisältävän täyttölaitteen sisällön lämpötila on n. 180 °C. Myös tulipalo moottoritilassa saattaa laukaista turvavarusteet. Turvallisena rajana voidaan kuitenkin pitää n. 90 °C. Täyttölaitteen kaasunkehitin palaa tavanomaiseen tapaan nopeasti ja turvatyyny täyttyy, tai typpikaasu virtaa auton sisätiloihin ja turvavyön esikiristin laukeaa.

Huom!
Turvatyynyt tai turvavyön esikiristimet eivät voi hallitsemattomasti räjähtää tulipalossa.

- Katkaise sytytysvirta mikäli mahdollista
  - älä työskentele turvatyynyjen laukeamissektorilla.
- Irrota akun molemmat kaapelit tai katkaise ne.
- Sammutuksessa voidaan käyttää normaaleja sammutteita; vesi, jauhe tai vaahto.
- Muista jälkiraivauksessa laukeamattomat turvavarusteet.

5 AUTON TÖRMÄYSVOIMIA VAIMENTAVA KORIRAKENNE

Euro NCAP-törmäystestit (New Car Assesment Program) ovat parantaneet autojen turvallisuutta todella paljon ja matkustajien selviäminen hengissä ja vähäisemmin vammoin on todennäköisempää kuin aiemmin vuosina 1990-luvulla tai 2000-luvun alussa valmitetuissa autoissa. Vaatimukset ovat aina vuosittain hieman kiristyneet ja matkustajien turvallisuus uusissa autoissa on jo hyvällä tasolla merkistä ja mallista riippumatta. Autojen rakenne on nykyisin tyypillisesti törmäysvoimia vaimentava auton etu- ja takapää ja muotonsa säilyttävä matkustamo osa. Kun auto törmää esim. kiinteään esteeseen, etupuskuri pysähtyy mutta auto jatkaa vielä matkaa. Auton etupää alkaa vaimentaa törmäysvoimia ja matkustamon vauhti hidastuu etupään painuessa kasaan.

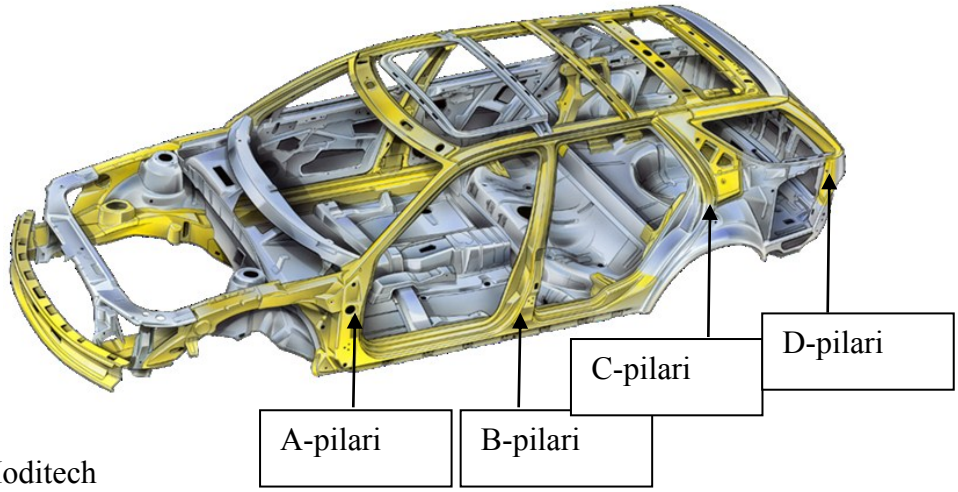
Onnettomuudessa turvallisin korirakenne on sellainen, jossa on suhteellisen jäykkä matkustamon keskiosa, joka jakaa törmäysvoimia korissa eteenpäin. Voimat jakautuvat auton pohjan, kylkien ja katon kautta ja tavoitteena on, että ne kiertävät auton matkustajia. Korin keskiosan muodonmuutokset pysyvät vähäisempinä, ja matkustajat ovat näin ollen paremmassa suojassa. Uudet korirakenteet ja korimateriaalit asettavat pelastushenkilöstölle uusia haasteita ja pelastuskalustolta vaaditaan entistä enemmän teknisiä ominaisuuksia.

5.1 Korimateriaalit

Auton keulan painuminen sisään onnettomuustilanteessa on suunniteltu ominaisuus. Sen tehtävänä on imeä itseensä mahdollisimman paljon energiaa ennen kuin törmäysvoimat saavuttavat A-pilarin ja tuulilasin kohdan. Jos auton kattopellit tai pilarit ovat taipuneet tai aaltoilevat ovat törmäysvoimat olleet silloin liikaa auton energiaa imeville osille.
Auton keulan palkisto on suunniteltu siten, että se myötää voimia mutta matkustamon runko- ja poikkipalkkien teräs estää kokoon painumista mahdollisimman pitkään. Ominaisuuden tarkoituksena on suojata matkustajia vammautumiselta.

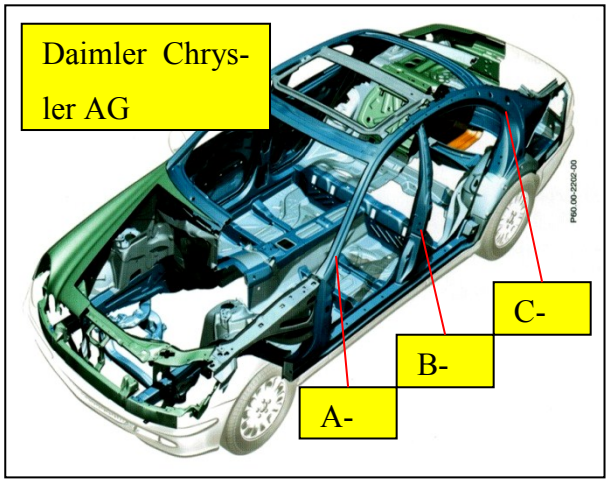
Nykyautoista kaikkein kovin teräs löytyy B-pilarien ulkopinnoilta (kuva 25). Koska sivutörmäyksissä ei ole keulan kaltaista törmäystä vaimentavaa vyöhykettä, on auton kyljen rakenteissa käytettävä erittäin lujia materiaaleja. Lisäsuojaa kylkikolarissa, eri-

koislujien metallien lisäksi, antavat sivuturvaverhot ja sivuturvatyynyt, jotka vaimentavat kylkeen kohdistuvien voimien välittymistä auton matkustajiin.

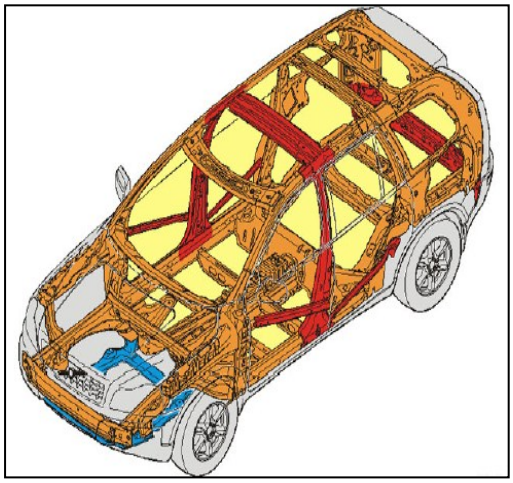


Kuva 25. Moditech

2000-luvun aikana terästeollisuus on kehittänyt autoteollisuuden käyttöön uusia teräslaatuja. Suurlujuusteräkset (HSS, High-Stenght Steel), joiden myötölujuus on tyypillisesti 260 - 340 N/mm², ovat jo pitkään olleet käytössä. Vaatimusten kasvaessa on edelleen kehitetty lujempia teräksiä, joista uusimpia kutsutaan AHSS-teräksiksi ja niiden myötölujuus on usein yli 340 N/mm². Näitä teräksiä valmistetaan ajoneuvokäyttöön myös Suomessa. 2000-luvulla otettiin käyttöön korirakenteissa myös oikaisukelvottomia ultrasuurlujuusteräksiä (mikrolejeerattu- ja booriteräs), joiden myötölujuusarvot ovat jopa 550-1600 N/mm². Suurlujuusteräksiä käytetään mm. matkustamon tärkeissä kohteissa, kuten pilareissa ja poikkipalkeissa (kuva 26), merkitty sinisellä värillä (kuva 27) merkitty punaisella.



Kuva 26. Tapani Saarela



Kuva 27. Moditech

6 PELASTUSTOIMINTA

6.1 Tilannearvio tiedustelun perusteella

Hälytys- tai tehtäväilmoituksesta selviää mahdollisesti mm. liikenneonnettomuuskohteen osoite, onnettomuustyyppi, montako ajoneuvoa on osallisena, onko osallisena mahdollisesti raskaita ajoneuvoja, montako ihmistä on onnettomuudessa mukana, onko kohteessa pelastettavia ihmisiä, mihin ajoneuvot ovat törmänneet, ovatko ne ajoradalla vai eivät, mikä on ajoneuvon asento ja siihen vaikuttanut liike-energia – nopeus. Pelastustoiminnanjohtaja aloittaa tiedustelun jo matkan aikana. Hän arvioi tilannetta ottamalla yhteyden hätäkeskukseen ja tekee tämän perusteella mahdollisesti tarkennuksia hälytysvasteeseen. Lisätiedoissa selviää mahdollisesti, mikä ajoneuvon nopeus on ollut onnettomuushetkellä, onko mahdollisesti tulipalon vaaraa tai palaako kohteessa. On tärkeä tietää, onko ajoneuvo esimerkiksi moottoritiellä ja mihin suuntaan johtavalla kaistalla onnettomuus on tapahtunut sekä mikä on paras ajoreitti kohteeseen.

Ensimmäisten yksiköiden saapuessa kohteeseen on aloitettava, muiden pelastustoimien ohessa, tilanteen dokumentointi. Heti alkuvaiheessa tulee ottaa digitaalikuvia onnettomuuspaikasta ja laittaa viimeistään tässä vaiheessa ajoneuvon videokameran kuvamaan kohdetta jos sellainen hälytysajoneuvosta löytyy. Lisäksi pelastustoiminnanjohtaja kirjaa tapahtumia koko tilanteen ajan, käyttää ”sanelukonetta” tallennukseen. Helppo tapa on myös käyttää videokameraa dokumentointiin. Kuvilla voi olla merkitystä poliisin tutkinnalle. Tilanteen läpikäynti esim. paloasemalla on helpompi, jos käytössä on kuvallista materiaalia.

Kohteessa suoritetaan tiedustelu, jonka perusteella tehdään tilannearvio sekä päätös siitä, miten pelastustoiminta toteutetaan. Onnettomuustyyppi ja siinä vaikuttanut energia sekä potilaiden tila määräävät sen, millaista kalustoa käytetään ja riittääkö se tilanteen hoitamiseksi.

Tiedustelun yhteydessä varmistetaan myös ympäristön turvallisuus, esimerkiksi onko kohteessa vaarallisia aineita. Lisäksi tarkastetaan onnettomuusautot, onko niissä laukeamattomia turvavarusteita, joista on tiedotettava kaikille pelastustyöhön osallistuville.

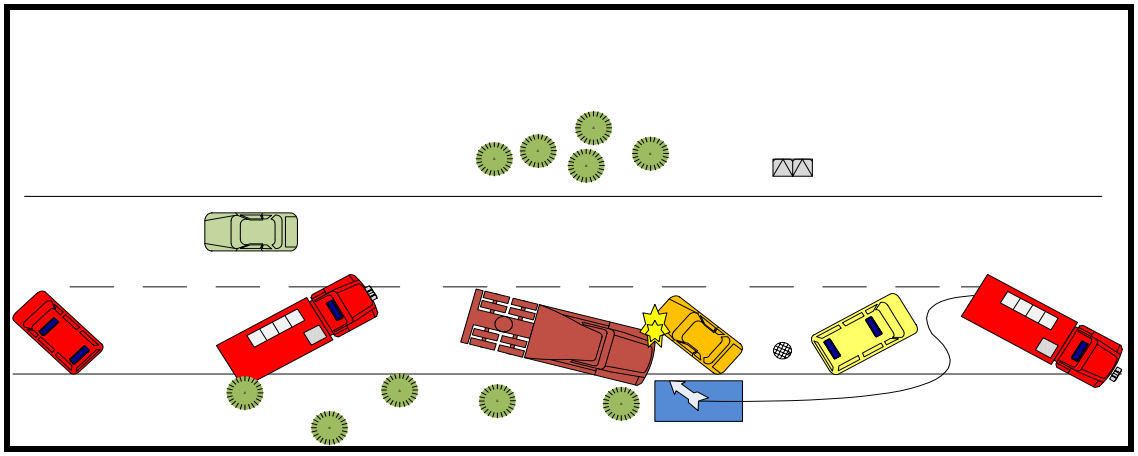
Ensihoitajat tekevät ensiarvioon perustuvan potilasluokittelun ja aloittavat potilaiden ensihoidon välittömästi. Ensihoidosta vastaava antaa pelastustoiminnanjohtajalle tai yksikön esimiehelle tarvittavat tiedot, jotka vaikuttavat oleellisesti potilaan irrottamiseen. Pelastustoiminnanjohtaja arvioi resurssit ja pyytää tarvittaessa hätäkeskukselta lisäyksiköitä. Paljon ensihoitoresursseja vaativissa onnettomuuksissa on syytä tehdä ennakoiva ilmoitus sairaalaan hyvissä ajoin ennen kuin potilaiden siirtämistä edes aloitetaan.

6.2 Tilannepaikalle saapuminen ja lisävahinkojen estäminen

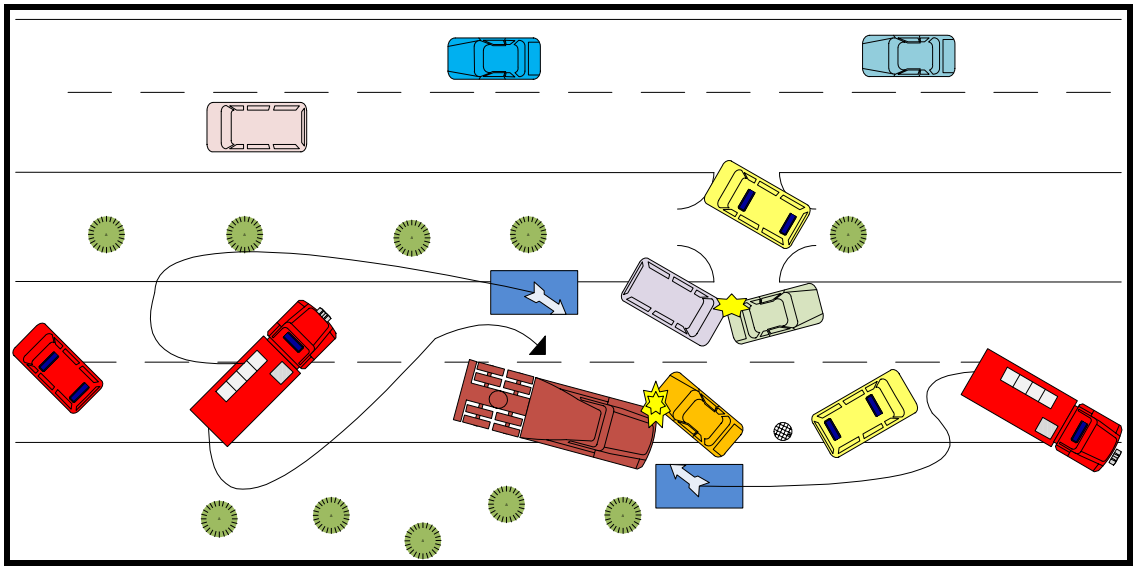
Kun pelastusyksiköt saapuvat kohteeseen, toiminta alkaa niiden sijoittumisella. Tieliikenneonnettomuuksissa yksiköiden sijoitus määräytyy onnettomuustilanteen ja olosuhteiden mukaan. Jokainen onnettomuustilanne on erilainen ja ympäristö voi vaihdella paljonkin. Tämän vuoksi ei voida etukäteen määrittää yhtä tapaa onnettomuuspaikalle sijoittumiseksi vaan on suunniteltava etukäteen perustoimintamalleja, joita sovelletaan onnettomuuden mukaan. Esimerkkejä sijoittumisesta esitetään piirroksissa. Sijoittumisen tarkoituksena on estää lisävahinkoja ja taata pelastushenkilöstölle mahdollisimman turvallinen työympäristö. Hälytysajoneuvot on pyrittävä sijoittamaan, samalle puolelle tietä kuin onnettomuusautotkin. Tällöin tarpeeton liikkuminen ajoradan yli jää pois. Sijoittumisessa tulee ottaa huomioon kaluston selvitystavat, onnettomuuspaikalta poispääsy ja mahdolliset paikalle myöhemmin tulevat lisäyksiköt. On pyrittävä siihen, että kun yksiköt on sijoitettu paikoilleen, niitä ei enää tarvitse siirtää pelastustoiminnan aikana. Tarpeeton yksiköiden siirtely on työturvallisuusriski ja myös kaluston vaurioituminen on todennäköistä. Samalla kun yksiköitä ryhmitetään, on huomioitava mahdollinen saapuvan helikopterin laskeutumispaikka. Suuronnettomuuksissa voi olla tarpeen perustaa myös loukkaantuneille kokoamispaikka, mutta tämä on rauhan ajan olosuhteissa erittäin harvinaista. Ensihoitoyksikkö tulee sijoittaa lähelle onnettomuusautoa, mikäli se on mahdollista, ja niin, että sen lähtö kohteesta on esteetön. Ambulanssin ovet on pidettävä suljettuna, jotta potilas saadaan nopeasti lämpimään irrotuksen jälkeen.

Usein ensihoitoyksikkö saapuu tilannepaikalle ensimmäisenä ennen muita yksiköitä. Sen vuoksi myös ensihoitajien on tilanteen alkuvaiheessa kiinnitettävä huomiota lisäonnettomuuksien estämiseen. Tämä tarkoittaa oman ajoneuvon sijoittumisen lisäksi lähinnä omasta näkyvyydestä huolehtimista ja onnettomuusauton syttymisen estämistä. Hyvä keino on ottaa mukaan ensihoitoyksiköstä sammutin kohteeseen mentäessä. Lisäksi on

tärkeää informoida matkalla olevaa pelastustoiminnan johtajaa, seuraavista asioista: potilaiden lukumäärä, onko potilaita kiinni autoissa, missä asennossa ajoneuvot ovat, onko kohteessa tulipaloa, onko vaarallisia aineita, montako ajoneuvoa kohteessa on jne.



Esim. Ajoneuvojen sijoittaminen kaksikaistaiselle tielle silloin kun toinen kaista pidetään vapaana. Raskaat ajoneuvot suojaavat työskentelyä ja ambulanssille turvataan esteetön poistuminen onnettomuuspaikalta.

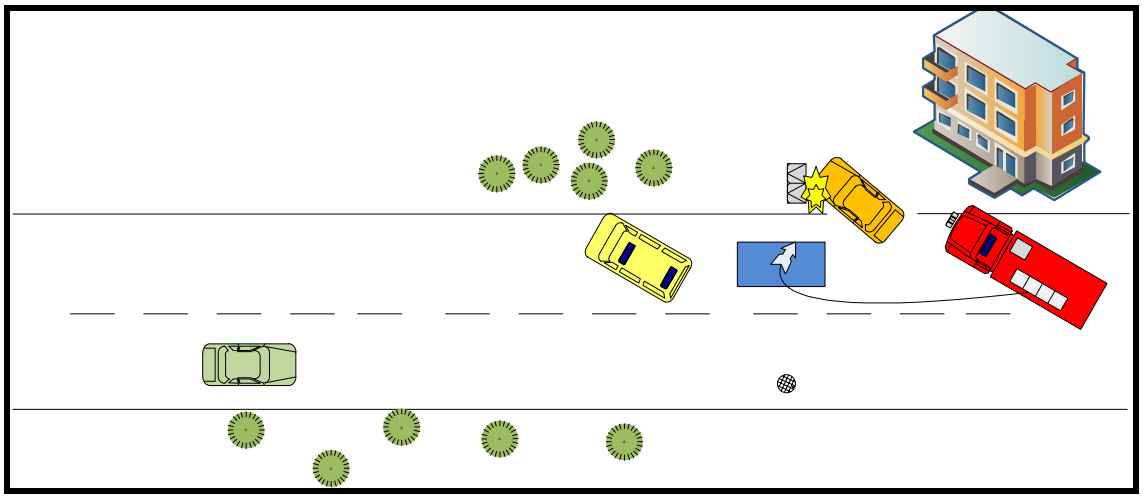


Esim. Ajoneuvojen sijoittaminen moottoritielle tielle silloin, kun molemmat kaistat suljetaan liikenteeltä. Raskaat ajoneuvot suojaavat työskentelyä ja ambulanssille turvataan esteetön poistuminen onnettomuuspaikalta.

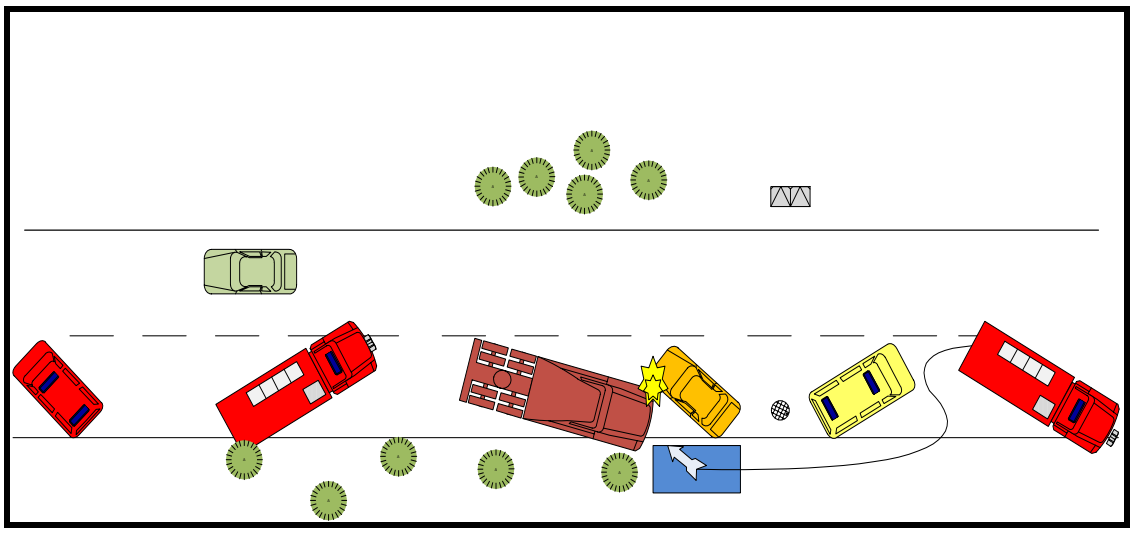
6.3 Liikenteen ohjaaminen

Liikenteen ohjaaminen on pääsääntöisesti poliisin tehtävä. Joissain tilanteissa saattaa kuitenkin olla niin, että poliisin tulo kohteeseen kestää pitkään, jolloin liikenteen ohjauksen suorittaa pelastushenkilöstö omien resurssiensa rajoissa. Liikenteen ohjaaminen voidaan toteuttaa pelastushenkilöstön toimesta kahdella tavalla lisävahinkojen estämiseksi: liikenteen ohjaaminen onnettomuuspaikan ohi, tai liikenteen katkaisu. Liikenteenohjaaja tulee aina kouluttaa tehtäväänsä. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö ry on julkaissut oppaan liikenteenohjaajana onnettomuuspaikalla, josta saa lisätietoa.

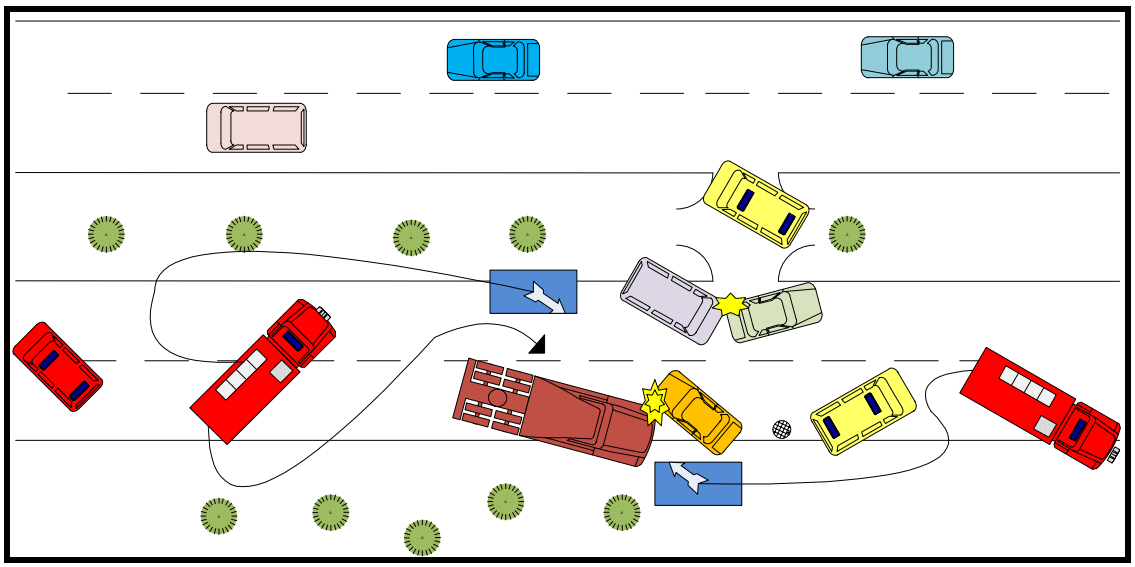
Liikenteen ohjaamista onnettomuuspaikan ohi voidaan käyttää silloin, kun liikenne voidaan vaaratta ohjata viereistä kaistaa pitkin. Näin toimittaessa on varmistuttava siitä, että liikenteen ohjaus ja varoittaminen on järjestetty onnettomuuspaikan molemmin puolin. Yksikön esimiehen on annettava selkeät käskyt ohjaajille siitä, miten ohjaus toteutetaan. Liikenteenohjaajilla on oltava työhön soveltuva varustus. Varustuksena on oltava varoitusvaatetus (SFS-EN 471, suositus 3-luokka), liikennemerkki 311 (ajoneuvolla ajo kielletty) ja neonväriset hanskat, kypärä, viestiväline. Pimeän tai hämärän aikana on käytettävä sisältä valaistua tai esimerkiksi LED tekniikalla valmistettua 200 mm halkaisijaltaan pienoiskoossa olevaa 311-merkkiä.



Suositeltava etäisyys muun liikenteen varoittamisesta on 100 m onnettomuudesta, jossa tien suurin sallittu ajonopeus on 60km/h.



Suositeltava etäisyys muun liikenteen varoittamisesta on 150 m onnettomuudesta, jossa tien suurin sallittu ajonopeus on 80 km/h.



Suositeltava etäisyys muun liikenteen varoittamisesta on 200-300 m onnettomuudesta, jossa tien suurin sallittu nopeus on 100 km/h.

6.4 Liikenteen katkaiseminen

Turvallisen pelastustoiminnan kannalta tärkeintä on saada liikenne katkaistua mahdollisimman nopeasti. Liikenteen katkaisu helpottaa onnettomuuspaikalla toimimista ja pitää "sivulliset" poissa. Toisaalta se lisää jonojen syntymistä ja etenkin liukkaalla ja pimeällä kelillä peräänajojen mahdollisuus kasvaa.

Liikenteen katkaisu on työturvallisuuden kannalta paras vaihtoehto. Liikenne katkaistaan lisävahinkojen estämiseksi aina, kun onnettomuusautot tukkivat ajoradan kokonaan. Se voidaan katkaista myös silloin, jos se katsotaan muutoin tarpeelliseksi. Päätöksen liikenteen katkaisusta tekee pelastustoiminnan johtaja.

Kun ryhdytään liikenteen katkaisuun, on varmistuttava siitä, että riittävä muun liikenteen varoittaminen on hoidettu onnettomuuspaikan molemmin puolin. Liikenteen varoittamiseen on useita erilaisia välineitä. Liikenteen katkaisun toteuttavat liikenteenohjaajat. Heille on annettava tarkat toimintaohjeet siitä, miten katkaisu tulee suorittaa. Katkaisu voidaan toteuttaa siten, että ohjaajat pysäyttävät liikenteen ja raskaat pelastusyksiköt ryhmitetään poikittain onnettomuuspaikan suojaksi. Ambulansseilla on kuitenkin oltava mahdollisuus saapua ja lähteä onnettomuuspaikalta esteettömästi. Myös tässä tapauksessa on huomioitava helikopterin mahdollinen laskeutumispaikka.

Kun katkaisutoimenpiteisiin ryhdytään vilkasliikenteisellä moottoritiellä, liikenteen ohjaajalla on hyvä olla hälytysajoneuvo muun varustuksen lisäksi. Yksinäinen ohjaaja ilman sinisillä hälytysvaloilla varustettua ajoneuvoa on suhteellisen voimaton ja tehoton liikennevirtaa vastaan. Jos mahdollista, pyritään liikenne ohjaamaan kiertotietä onnettomuuspaikan ohi. Tämän toimenpiteen suorittaa poliisi. Kun liikenne joudutaan katkaisemaan, etenkin vilkasliikenteisillä teillä, on siitä varoitettava muita tielläliikkujia. Hätäkeskuspäivystäjä lähettää ensitiedotteen niistä onnettomuuksista, joiden arvioidaan haittaavan liikennettä tai vaarantavan turvallisuutta. Hätäkeskus avustaa eri viranomaisia ja toimii viranomaisten viestikeskuksena. Hätäkeskus voi onnettomuutta johtavan viranomaisen pyynnöstä välittää tietoja myös tiedotusvälineille. Tiehallinnon liikennekeskus vastaa liikenteelle tiedottamisesta häiriötilanteesta.

Tieliikennelaki ja asetus

Liikenteen ohjaus
49 § (26.6.2009/523)
Liikenteen ohjaajat
Liikenteen ohjaajana toimii poliisimies. Tiellä suoritettavien puolustusvoimien harjoitusten aikana liikennettä ohjaa sotilaspoliisi tai tähän tehtävään määrätty sotilashenkilö. Rajavartiomiehen osallistumisesta liikenteen ohjaukseen säädetään rajavartiolaissa (578/2005).
Poliisi voi oikeuttaa työsuojelutarkastajan ohjaamaan liikennettä poliisin ja työsuojeluviranomaisten yhdessä tiellä suorittamassa moottoriajoneuvon kuljettajan ajo- ja lepoaikojen valvonnassa.
Liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi liikenteen ohjaajina toimivat myös henkilöt, jotka:
1) Liikennevirasto määrää ohjaamaan liikennettä tien ja rautatien tasoristeyksessä; (22.12.2009/1291)
2) kunnallinen viranomainen määrää ohjaamaan liikennettä paikassa, jossa raitiovaunuliikenteestä voi aiheutua vaaraa tai haittaa muulle tieliikenteelle;
3) liikenteen ohjauksesta vastaava viranomainen määrää ohjaamaan liikennettä tiellä tai sen läheisyydessä tehtävän työn tai tutkimuksen vuoksi;
4) Liikenteen turvallisuusvirasto tai poliisi määrää ohjaamaan liikennettä erikoiskuljetuksessa; (24.6.2010/624)
5) poliisi määrää ohjaamaan liikennettä laajan ja pitkäkestoisen liikenneruuhkan vuoksi;
6) poliisi määrää tilapäisesti ohjaamaan liikennettä urheilukilpailujen, kansanjuhlien, näyttelyiden tai muiden vastaavien syiden vuoksi;
7) poliisi määrää ohjaamaan liikennettä lauttapaikalla, pysäköintialueella tai -laitoksessa;
8) poliisi määrää ohjaamaan liikennettä onnettomuuden tai muun vastaavan syyn vuoksi;
9) pelastusviranomainen tai muu pelastustoiminnan johtaja määrää ohjaamaan liikennettä, kun tehtävä liittyy pelastuslain (468/2003) mukaiseen avustamiseen pelastustoiminnassa.

Viranomainen voi määrätä liikenteen ohjaajan tiettyä tehtävää varten taikka määräajaksi. Liikenteen ohjaajana toimivan henkilön on oltava täysi-ikäinen, hänen on annettava suostumuksensa tehtävään ja hänellä on oltava tehtävän edellyttämä asiantuntemus.
Liikenteen ohjaajaksi 3 momentin 1–5 kohdan perusteella määrätyltä henkilöltä edellytetään tehtävään määräävän viranomaisen hyväksymää liikenteen ohjaajan koulutusta.
Liikenteen ohjaajalla on oltava selvästi erottuva vaatetus, joka vastaa standardin SFS-EN 471 vaatimuksia.
Liikenteen ohjaajaksi määrättyyn henkilöön sovelletaan rikosoikeudellista virkavastuuta koskevia säännöksiä. Vahingonkorvausvastuusta säädetään vahingonkorvauslaissa (412/1974).
PelastusL 468/2003 on kumottu L:lla 379/2011, joka on voimassa 1.7.2011 alkaen. Ks. PelastusL 379/2011 37 §.

6.5 Syttymisen estäminen

Kohteeseen tultaessa onnettomuusautojen syttyminen on estettävä tehokkaasti. Syttymisen estäminen voidaan toteuttaa jauheella, vedellä ja joissakin tapauksissa myös vaahdottamalla. Kohteessa on aina oltava sammuttamista varten, sammutin, sammuttimia tai työjohtoselvitys. Sammutin tuodaan kohteeseen ensimmäisenä paikalle tulleesta yksiköstä. Suojavaahdotus tehdään tarvittaessa, jos onnettomuusautoissa esiintyy polttoainevuotoja ja syttymisvaara on ilmeinen. Jos suojavaahdotus tehdään, on sen patjaa kasvatettava tarpeen mukaan. Jos autot kuitenkin syttyvät tilanteen aikana, sammuttaminen suoritetaan käsisammuttimilla tai vedellä. Vaahdon käyttöä sammuttamiseen tulisi välttää sen hitaan sammutusvaikutuksen vuoksi. Vaikka tehtävänantona syttymisen estäminen ja virrattomaksi tekeminen ovat erillisiä tehtäviä, autojen syttymisen estämiseen kuuluu oleellisesti myös sytytysvirran katkaisu ja mahdollisuuksien mukaan akkukaapeleiden irrotus, sekä polttoainevuotojen tukkiminen.

7 POTILAIDEN IRROTUS

Liikenneonnettomuudet voidaan luokitella erilaisiin perusonnettomuustyyppeihin, sen mukaan millaisesta onnettomuudesta on kysymys. Onnettomuustyyppejä ovat: nokkakolari, kylkikolari, peräkolari, ympäriajo näiden lisäksi on huomioitava onko ajoneuvo pyörillään, kyljellään tai mahdollisesti katollaan. Kuitenkin täytyy muistaa, että samassa onnettomuudessa, saattaa olla useampia erilaisia onnettomuustyyppejä. Kun pelastusyksikkö tai ensihoitoyksikkö saa hälytys- tai tehtäväilmoituksen, jossa on kerrottu mahdollinen onnettomuustyyppi, voidaan jo sen perusteella päätellä, millaisia vammoja potilailla mahdollisesti on. Näiden tietojen perusteella pelastusyksikön johtaja voi miettiä etukäteen pelastustoimien taktiikkaa. Tämän julkaisun myöhemmissä luvuissa käsitellään potilaan irrotustoimenpiteitä tehtäväkokonaisuuksina eri onnettomuustyyppien kohdalla.

7.1 Pelastusyksikön jäsenten tehtävät kalustoselvityksissä

Hydraulisten pelastustyökalujen selvitys, kun pumppuyksikkö selvitetään kohteeseen, ja yksikön vahvuus on 1+5

Esimies - määrää yksikön paikan ja johtaa toimintaa
Ykkönen - käyttää levitintä ja tarvittaessa tankolevitintä
Kakkonen - käyttää leikkuria
Kolmonen - käyttää pumppua
Nelonen - avustaa kolmosta, ykköstä ja kakkosta (tukeminen, lisätyökalut)
Konemies - järjestää virtaa erilliselle pumppuyksikölle

Hydraulisten pelastustyökalujen selvitys, kun pumppuyksikkö on autossa, ja yksikön vahvuus on 1+5.

Esimies - määrää yksikön paikan ja johtaa toimintaa
Ykkönen - käyttää levitintä ja tarvittaessa tankolevitintä
Kakkonen - käyttää leikkuria
Kolmonen - avustaa ykköstä ja kakkosta (tukeminen, lisätyökalut)
Nelonen - avustaa ykköstä ja kakkosta (tukeminen, lisätyökalut)
Konemies - käyttää pumppuyksikköä sekä perustaa työkaluaseman

Hydraulisten pelastustyökalujen selvitys, kun pumppuyksikkö selvitetään kohteeseen, ja yksikön vahvuus on 1+3.

Esimies - määrää yksikön paikan ja johtaa toimintaa
Ykkönen - käyttää levitintä ja tarvittaessa tankolevitintä
Kakkonen - käyttää leikkuria
Kolmonen - käyttää pumppua - avustaa ykköstä ja kakkosta (tukeminen, lisätyökalut)
Konemies - järjestää virtaa erilliselle pumppuyksikölle - avustaa ykköstä ja kakkosta (tukeminen, lisätyökalut) - perustaa työkaluaseman

Nostotyynyjen selvitys, kun yksikön vahvuus on 1+5.
Esimies - määrää yksikön paikan ja johtaa toimintaa
Ykkönen - liittää letkun nostotyynyyn - käyttää nostotyynyä (työskentelee kakkosen parina)
Kakkonen - liittää letkun toiseen nostotyynyyn - käyttää toista nostotyynyä (työskentelee ykkösen parina)
Kolmonen - liittää paineilmapullon säädinyksikköön - säätää toisiopaineen – käyttää säädinyksikköä
Nelonen - avustaa ykköstä ja kakkosta - suorittaa tukemisen
Konemies - avustaa kolmosta - huolehtii lisäpaineilmasta (varapulloja)

7.2 Pelastusreitin valinta

Pelastusreitin valinnalla tarkoitetaan sitä, mitä kautta on tarkoitus tunkeutua onnettomuusautoon sekä, mitä kautta potilas on tarkoituksenmukaisinta siirtää ulos. Potilaan vammat vaikuttavat oleellisesti siihen, mitä kautta hänet siirretään ulos. Henkilöautoissa vaihtoehtoina ovat mm. auton ovet, kyljet sekä katto. Potilas siirretään autosta ovien tai poistetun kyljen kautta tuettuna tai vaihtoehtoisesti katon poiston jälkeen yläkautta rangan suuntaisesti, rankalautaa tai kauhapaareja käyttäen.

7.3 Turvavarusteiden tarkistus, sytytysvirran katkaisu ja turvavöiden irrotus

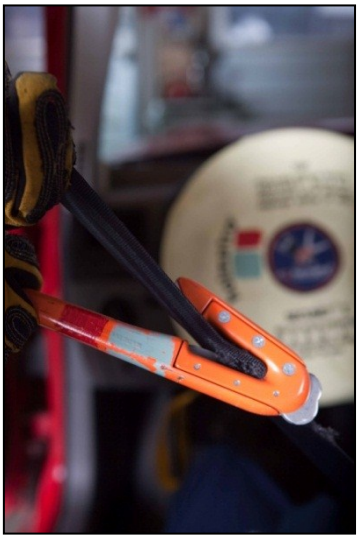
Onnettomuusauton virrattomaksi tekeminen on tilanteen alkuvaiheessa tärkeää ja se on osa syttymisen estämistä vaikkakin tehtävät voidaan antaa eri yksiköiden tehtäväksi. Huomioi, että uusissa automerkeissä avaimen tilalla saattaa olla ns. luottokorttiavain tai vain kytkin, josta auto käynnistetään. Sytytysvirran katkaisun yhteydessä tarkistetaan, onko autossa laukeamattomia turvavarusteita. Laukeamattomista turvavarusteista ilmoitetaan pelastusyksikön esimiehelle ja kaikkia pelastustyöhön osallistuville työturvallisuuden varmistamiseksi. Hyvä käytäntö on merkitä ajoneuvo esim. merkkinauhalla, jossa on varoitus laukeamattomista turvavarusteista.

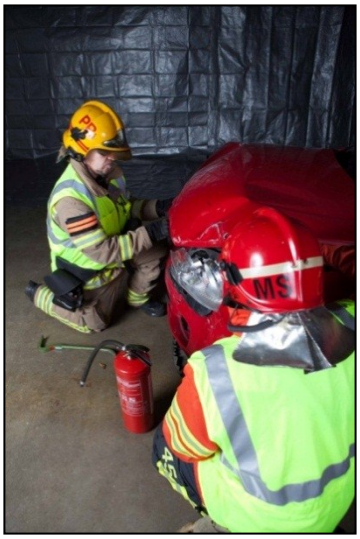
Ensihoitaja tai pelastaja, molemmista käytetään tässä yhteydessä nimitystä hoitaja jos vastaavat auton sisällä potilaan hoidosta, pyrkii potilaan taakse takapenkille, ovesta, sivuikkunasta takaluukusta tai takaikkunasta. Auton sisällä olevalla hoitajalla on oltava riittävä suojavaatetus ja varustus: kypärä, suojalasit, suojakäsineet ja -jalkineet tarvittaessa lisäksi myös hengityksen pölysuojain. Tapauskohtaisesti tulisikin harkita, onko järkevämpi laittaa pelastaja ajoneuvoon sisälle, koska hänellä on yleensä parempi suojavarustus.

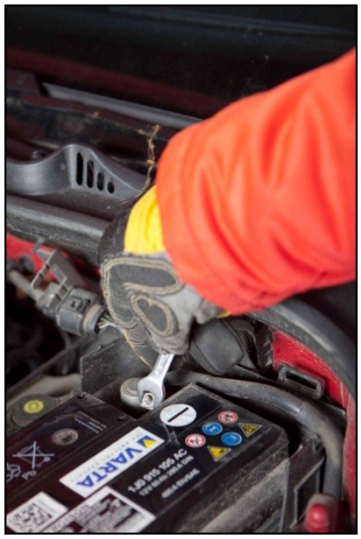
Hoitaja voi kääntää etupenkkien välistä virta-avaimen off-asentoon (kuva 28) ja samalla irrottaa potilaan turvavyön. Jos hän ei siihen kykene, toinen ensihoitaja tai pelastaja tekee auton virrattomaksi sivuikkunasta tai oven kautta. Jos sivuikkuna joudutaan rikkomaan, on potilasta suojattava lasinsirpaleilta, teippaamalla lasi ennen rikkomista ja käyttämällä suojamuovia rikottavan lasin ja potilaan välillä. Kun ikkuna on rikottu, käsi työnnetään virta-avaimelle ratin alta, varoen ratissa olevan turvatyynyn laukeamissekto-

ria ja mahdollista sivuturvaverhoa. Turvavyön irrottaminen sivulta potilaan yli ei ole suotavaa, koska silloin ollaan laukeamattoman turvavyön sektorilla. Auton virta-avain otetaan pois virtalukosta ja laitetaan auton kojelaudalle ellei avain ole sellainen, että se pitää viedä autosta yli 5 m päähän – esim. Toyota Prius.

Turvavyö voidaan irrottaa katkaisemalla se turvavyöleikkurilla tai puukolla penkin ja b-pilarin (keskipilari) väliltä (kuva 29). Katkaisu on tehtävä noin 45º:n kulmassa vyöhön nähden. Takana oleva hoitaja tukee potilaan kaularankaa koko ajan.







Kuvat 28 ja 29. J-P Laakso

Avaimet pois virtalukosta, turvavyön katkaisu turvavyöleikkurilla, konepelin avaus ja akkukaapeleiden irrotus – virrattomaksi tekeminen

Akkukaapeleiden irrotus määrätään yhdelle pelastajalle tehtäväksi ja siihen ei tule käyttää aikaa kuin pari minuuttia. Irrotus on tärkeä toimenpide ajoneuvon virrattomaksi te-

kemisessä, jolla ehkäistään syttymistä ja laukeamattomien turvavarusteiden toimimista pelastustöiden aikana. Syttymisen estäminen hoidetaan käsisammuttimilla tai työjohdolla.

Kaapelit voidaan irrottaa esim. kiintoavaimella, joissain uusissa autoissa akkukaapelit voidaan irrottaa ilman työkaluja käsin. Jos irrottamiseen ei ole mahdollisuutta, kaapelit katkaistaan käyttämällä voimapihtejä tai sivuleikkureita (kuva 30). Kaapeleiden irrotus ja katkaisu aloitetaan aina maadoituskaapelista, miinuskaapeli, oikosulun ja kipinävaaran välttämiseksi. Irrotuksen tai katkaisun jälkeen kaapelit on hyvä yhdistää toisiinsa jäännösvirran purkamiseksi. Jos henkilöautossa konepelti lasketaan takaisin kiinni toimenpiteen jälkeen, on varmistuttava siitä, etteivät konepelti tai kaapelit kosketa akun napoja. Katollaan olevan henkilöauton kaapeleiden katkaisussa joudutaan tyytymään usein virtakaapelin katkaisuun, koska akku on yleensä piilossa. Virtakaapeli löytyy helpoimmin starttimoottorin yhteydestä. Katkaisuun on hyvä käyttää sivuleikkureita niiden pienen koon vuoksi, sillä näin oikosulkuvaara vähenee. On kuitenkin muistettava, ettemme voi olla täysin varmoja auton virrattomuudesta tällaisessa tapauksessa! Keskusyksikön kondensaattoreiden valmiusaika kaapeleiden irrotuksen tai katkaisun jälkeen on uusissa autoissa muutamia minuutteja. Vanhemmissa autoissa valmiusaika on haarukassa 5 s – 30 min.

Kuva 30. Video Match

Kuva 31 J-P Laakso

Akkukaapelit voi katkaista kaapelileikkureilla. Konepellin avaamiseen voi tarvittaessa käyttää esim. hydraulista levitintä.

Auton akkujen paikallistaminen ei aina ole helppoa. Normaalisti akku sijaitsee henkilöautossa sen moottoritilassa. On kuitenkin automerkkejä, joissa akku on voitu sijoittaa tavaratilaan, takapenkin alle tai etumatkustajan paikalle lattian alle (kuva 32). Lisäksi on huomioitava, että autossa saattaa olla kaksi akkua.

Kuva 32. Tapani Saarela

7.4 Turvavarusteiden suojainten asennus

Tiedossa on vain yksi, Yhdysvalloissa, varmasti turvatyynyn aiheuttama vakava pelastushenkilön loukkaantuminen. Lisäksi siellä on raportoitu kaksi lievää pelastushenkilöstön loukkaantumista potilaan hoitotilanteessa onnettomuusauton sisällä. Ensiarvoisen tärkeää ehkäistäessä turvatyynyjen aiheuttamia vaaratilanteita on auton virrattomaksi tekeminen. Lisäksi kun laukeamattomat turvatyynyt on paikallistettu, voidaan kuljettajan sekä etumatkustajan tyynyjen päälle asentaa suojaimet. Erityisesti kuljettajan turvatyynyn suojus on nopea ja helppo laittaa, joten sen käyttöä voidaan vielä suositella. Vaikka turvatyynyt olisivat onnettomuudessa lauenneet, on mahdollista, että autossa on kaksivaiheiset turvatyynyt tai onnettomuus on ollut sen tyyppinen, että se ei ole laukaissut esim. sivuturvaterhoja. Tämä tulee huomioida pelastustöiden edetessä. Ohjauspyörässä sijaitsevaa kuljettajan tyynyä varten on erilaisia suojaimia (kuva 33). Kaikille on

kuitenkin yhteistä se, että ne tulee asentaa oikein ja riittävän tiukkaan. Kun suojain asennetaan, varotaan menemästä turvatyynyn laukeamissektorille niin kuin koko pelastustöiden ajan. Suojain voidaan asentaa avoimesta kuljettajan puoleisesta ovesta, avoinna olevasta tai rikotusta sivuikkunasta tai vaihtoehtoisesti matkustajan puolelta. Jos suojain asennetaan matkustajan puolelta, on huolehdittava siitä, ettei mennä matkustajan turvatyynyn laukeamissektorille.

Kuva 33. Tapani Saarela

Eri automerkeissä on mahdollisuus kytkeä matkustajan turvatyyny pois toiminnasta esim. lasten istuimen asennusta tai pelastustoimintoja varten erillisellä avaimella tai kytkimellä (kuva 34). Yleensä myös auton avaimen irrottaminen katkaisee turvatyynyjen virransyötön. Lisäksi autoissa, joissa on ns. istuintunnistus, turvatyyny on kytkeytyneenä pois toiminnasta, jos istuimella ei istu kukaan. Tosin tällaista järjestelmää on mahdoton tunnistaa ulospäin.

Kuva 34. Tapani Saarela

7.5 Tukeminen

Pelastustyön alkuvaiheessa tukemisen tarkoituksena on saattaa onnettomuusauto liikkumattomaksi, siihen asentoon, johon se onnettomuushetkellä on jäänyt. Sen tarkoitus on myös poistaa ajoneuvon oma massa jousien päältä, ja näin ollen vakauttaa auto jatkotoimenpiteitä varten. Onnettomuusautot on tarpeen mukaan tuettava ennen vääntö- tai leikkaustoimenpiteitä. On kuitenkin muistettava, että tukeminen ei ole itsetarkoitus eikä sitä aina tarvita. Uusien autojen vääntyneet korirakenteet pitävät sisällään eri suuntiin vaikuttavia jännityksiä huomattavasti enemmän kuin vanhojen autojen korirakenteet, ja ne saattavat laueta esimerkiksi silloin, kun pilareita katkaistaan. Tästä syystä uhrit saattavat joutua puristuksiin entistä enemmän tai pelastushenkilöstöön kuuluva loukkaantua. Autojen tukeminen on osa pelastushenkilöstön työturvallisuutta.

Tukemiseen voidaan käyttää erilaisia välineitä, esim. tunkkeja, tankolevittimiä, paineilma- tai hydraulitoimisia tukemisvälinesarjoja (kuva 35)**,** nostotyynyjä, kuormansidontaliinoja, puominosturia, vinssiä, puukiiloja, parruja, muovisia tukipalasarjoja (kuva 36) tai erikseen tähän tarkoitukseen kehitettyjä tuentaportaita. Portaiden puuttuessa voidaan tukemiseen käyttää myös muuta tarkoitukseen sopivaa materiaalia. Tukeminen tehdään useasta eri kohdasta samanaikaisesti. Tukipisteinä voidaan käyttää mm. omaa pelastusyksikköä, lyhtypylväitä, siltapilareita, maastossa kasvavia puita tai muita sopivia maastonkohtia. On huomioitava, että tilanteenaikainen auton jännityksien eliminointi esim. tankolevittimellä on tukemista.

Kuva 35. Zumro

Kuva 36. Tapani Saarela

Kylkikolarissa, jossa onnettomuusauto on painautuneena esim. pilaria vasten, on tukeminen parasta aloittaa iskemäpuolelta (kuva 37), koska autoa hieman nostettaessa se irtoaa esteestä ja paine potilaaseen saattaa vähentyä. Jos tukeminen aloitetaan vastakkaiselta puolelta, voivat paine ja potilaan vammat lisääntyä!

Kuva 37. Video Match

Kuva 38. Etra

7.6 Potilaan suojaaminen kylmältä

Sääolot vaikuttavat potilaan tilaan oleellisesti; kun vammapotilaan ruumiinlämpö laskee, myös potilaan hapenkulutus kasvaa samanaikaisesti. Myös kesäaikaan on huolehdittava potilaan lämpimänä pitämisestä. Yksinkertaisin tapa suojata potilasta on peitellä hänet lämmittävällä peitteellä, avaruuslakanalla tai järjestää tuulensuoja esim. kevytpeitteestä, muovista tai tähän tarkoitukseen suunniteluilla varusteilla (peitetään rikkoutuneet tai rikotut ikkunat). Lisäksi potilaan lämpimänä pitämiseen voidaan käyttää erilaisia lämmittimiä kuten, erillisiä dieselkäyttöisiä lämmittimiä, ”auton sisätilalämmitin”, kuumailmapuhaltimia, hiittejä tai valaisimia. Lämmittämisessä on kuitenkin huomioitava syttymisvaara. Jos käytetään esim. auton sisätilalämmitintä, on sen oltava sellainen, jossa ei ole näkyviä hehkulankoja. Vastusten on oltava valettuna esim. kevytmetalliin tai keraamisilla vastuksilla varustettu. Lämmitintä ei saa peittää syttymisvaaran vuoksi. Lisäksi peittäminen laukaisee lämmittimen lämpösuojan, jolloin lämmitin jäähtyy ja puhaltaa ainoastaan kylmää ilmaa potilaaseen. Kun potilas on saatu ulos onnettomuusautosta, hänet tulisi siirtää mahdollisimman nopeasti ambulanssiin tai muualle lämpimään.

7.7 Työturvallisuus / potilasturvallisuus

Pelastustöitä tehtäessä henkilöstön työturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Pelastushenkilöstön velvollisuus on käyttää heille annettuja suojavarusteita: tieliikennepelastamiseen soveltuvaa suoja-asua, joka on yleensä sammutusasu, kypärää, silmäsuojaimia, viiltosuojakäsineitä ja hengityksen suojaavaa pölysuojausta lasia sahattaessa. Johtajien tehtävä on valvoa, että niitä myös käytetään. Viiltosuojakäsine on parempi kuin sammutuskäsine, koska sillä on näppärämpi työskennellä ja se suojaa käsiä paremmin kuin perinteinen sammutuskäsine. Missään tapauksessa ikkunoiden leikkaamista, rikkomista tai leikattujen peltien käsittelyä ei saa tehdä kevyillä ”asentajan” käsineillä.

Kun onnettomuusauton rakenteita leikataan tai väännetään, puhumattakaan lasien käsittelystä, on ehdottomasti aina käytettävä silmäsuojaimia. Myös potilaan suojaamisesta on huolehdittava koko pelastustoiminnan ajan. Potilaalle on kerrottava, mitä toimenpiteitä ollaan tekemässä. Pelastustoiminta suoritetaan potilaan tilaa tarkkaillen ja lisävammoja aiheuttamatta (kipinäsuihkut, tärinä, sirpaleet, syttymisvaara, turha meteli jne). Lisäksi työturvallisuuteen kuuluvat onnettomuuspaikan hyvä valaistus, tarvittaessa liukkauden torjunta ja liikenteen ohjaus. Hydrauliset työkalut ovat tehokkaita välineitä, mutta samalla ne ovat myös melko painavia. On tärkeä kiinnittää huomiota työskentelyasentoihin. Työskenneltäessä pelastajan kasvojen tasolla, tulee toisen pelastajan tukea ja kannatella työkalua.

7.8 Ikkunoiden avaaminen ja irrotus

Usein potilaan luokse pääseminen vaatii ikkunoiden rikkomista, jos onnettomuusauton ovet eivät avaudu. Sivuikkunat voidaan rikkoa esim. ikkunapiikillä (kuva 39). Lasipölyn ja lasisirujen välttämiseksi kannattaa rikottava lasi teipata tarkoitukseen suunnitellulla leveällä teipillä, joka muistuttaa kalvoa. Ensin rikotaan sellainen ikkuna, joka ei ole potilaan kohdalla, jotteivät sirpaleet vahingoita potilasta. Potilaalle kerrotaan koko toiminnan ajan, mitä ollaan tekemässä. Avatusta ikkunasta suojataan potilasta muovilla, jota käytetään myös leikkaussuojana tai muulla tarkoitukseen sopivalla tavalla. Kun potilas on saatu riittävästi suojattua, rikotaan potilasta lähinnä oleva lasi. Nyt potilasta voidaan tutkia ja ensin avatusta ikkunasta voi hoitaja tai pelastaja mennä sisään autoon

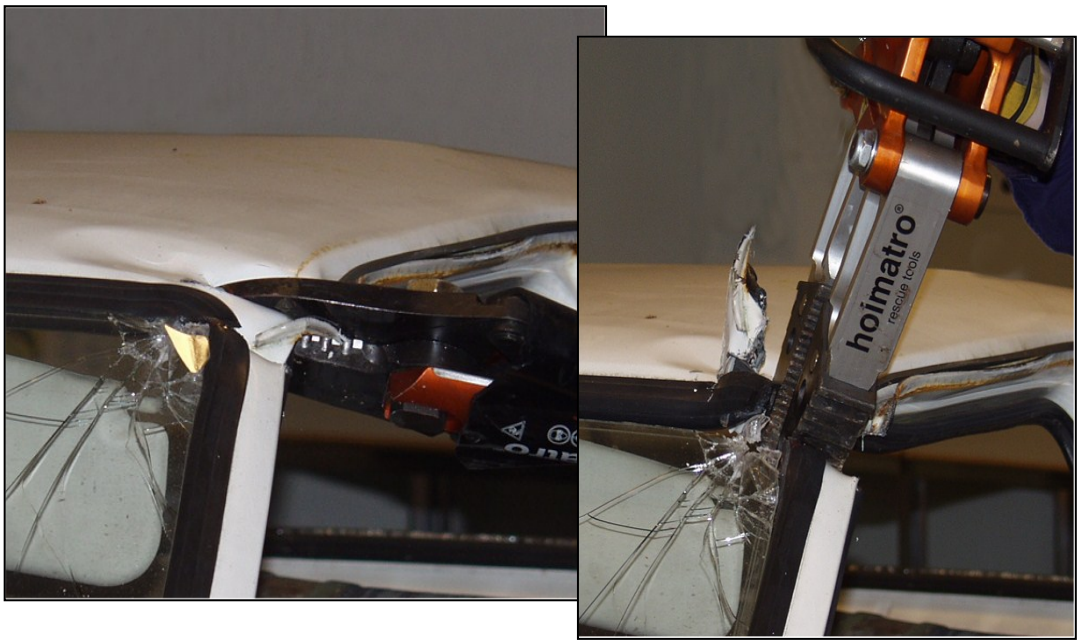
potilaan taakse. Kun ovia joudutaan avaamaan pelastustyökaluilla, sivuikkunat on syytä rikkoa etukäteen tai laskea alas, mikäli mahdollista. Jos ikkuna on laskettu alas oven irrotuksen yhteydessä, on syytä suojata alas lasketun ikkunan aukko myös suojalla, jotta vääntöjen yhteydessä ei ikkunan aukosta lennä lasia ulos. Ovia väännettäessä ikkunat saattavat arvaamatta rikkoutua ja vahingoittaa potilasta tai pelastushenkilöä.

Kuva 39 Tapani Saarela Kuva J-P Laakso

Tuulilasi muodostuu lasikerroksista ja niiden väliin laminoiduista muovikalvoista. Yleensä lasissa on kaksi lasikerrosta ja yksi muovikalvo. Lasin paksuus noin 8–12 mm. Panssaroiduissa ajoneuvoissa kerroksia voi olla useampia ja lasin paksuus voi olla jopa 50 mm.. Tuulilasin sahaaminen kahtia on usein tarpeen, jos autosta poistetaan katto. Lasin poisto on myös välttämätöntä silloin, kun aiotaan vetää ohjauspyörää ylös ketjuilla potilaan sylistä. Tuulilasin rikkominen ikkunapiikillä ei ole mahdollista. Tällaisen lasin poistaminen voidaan suorittaa esim. liimalasiveitsellä tai lasisahalla (kuva 40).

Kuva 40. Tapani Saarela

Huomioi lasisahan käytössä tuulilasista irtoava lasipöly, joka saattaa kulkeutua potilaan ja pelastajien keuhkoihin. Tästä syystä tulisi lasisahassa aina käyttää mahdollisimman harvahampaista terää (n. 3–4 mm:n jaolla). Lisäksi tulee käyttää kevyttä hengityksen pölysuojainta. Mikäli tuulilasin sahaaminen ei pelastustoimien kannalta ole välttämätöntä, tulisi sahaamista välttää. Tuulilasi voidaan irrottaa myös hydraulisia työkaluja käyttäen, katkaisemalla a-pilarista noin 5 cm:n pala pois ja syntyneestä raosta levittimellä levittämällä saadaan lasi irtoamaan kehyksestään (kuva 41). Mikäli takalasi on ns. karkaistua lasia, se voidaan myös rikkoa samaan tapaan ikkunapiikillä kuin sivulasitkin.

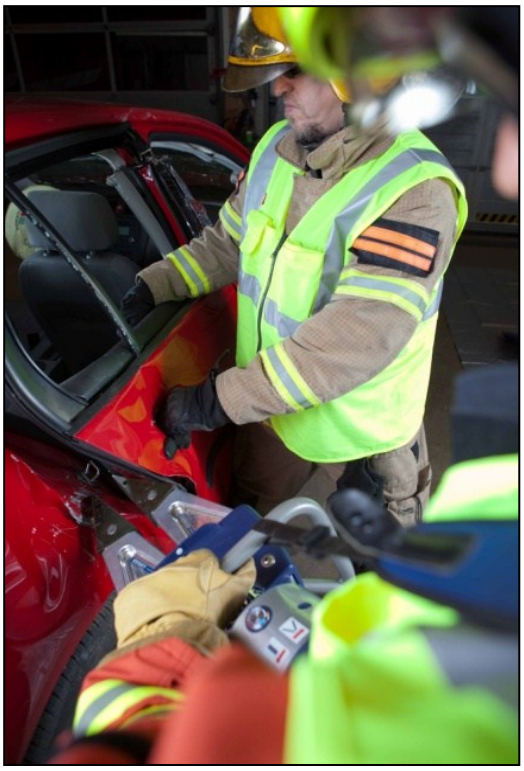


Kuva 41. Tero Nieminen

7.9 Oven avaus tai irrotus

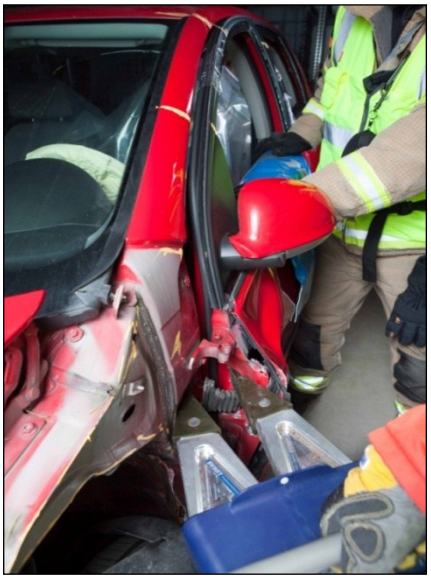
Onnettomuusauton ovet joudutaan usein avaamaan tai irrottamaan hydraulisilla pelastustyökaluilla. Aina kannattaa ensin kokeilla oven kahvasta vetämällä. Oven avaus on helpoin tapa päästä potilaan luo. Ensin ikkuna on rikottava hallitusti potilasta suojaten. Avaamiseen käytetään levitintä, ja työ kannattaa aloittaa kahvan yläpuolelta. Tarkoitus on saada levittimen kärjet oven rungon ja auton rungon väliin. Jos oven huullos on tiukasti kiinni, eikä levittimen kärjet mahdu huulloksen väliin, voidaan ovi avata puristamalla ikkunan kautta takaovea kasaan. Jos takaovessa on laukeamaton turvatyyny, ovea ei saa puristaa kasaan. Siinä tapauksessa on käytettävä huulloksen avaamiseen murtorautaa tai muuta tarkoitukseen sopivaa työkalua. Kun levittimen kärjillä on saatu tukeva

ote huulloksesta, se voidaan kääntää sivuun levitintä vipuvartena käyttäen. Näin syntyneestä aukosta aloitetaan oven irrotus. Kun levittimen kärjet on saatu oven ja karmin väliin, käytetään koko levittimen kapasiteettia hyväksi ja työnnetään ovi auki. Jos lukkomekanismi ei levityksessä aukea, voidaan se katkaista leikkureilla.



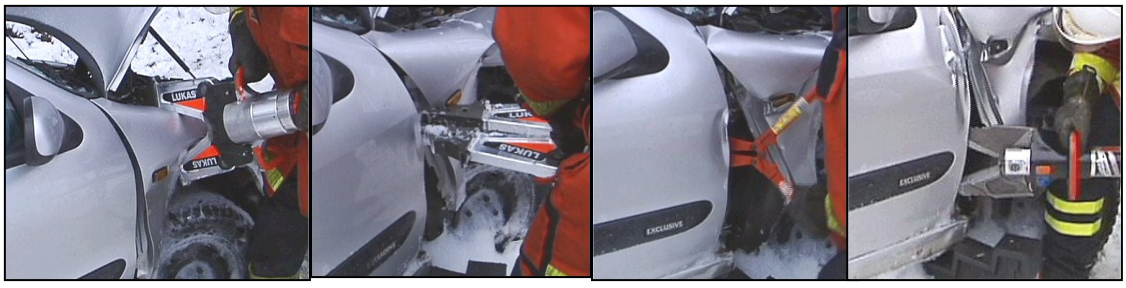
Kuvat J-P Laakso

Jos ovi on onnettomuudessa taipunut sisään, ovea ei saa työntää eteenpäin, koska se saattaa painaa potilasta. Levittimen asennolla on suuri merkitys siinä, mihin suuntaan ovi liikkuu!

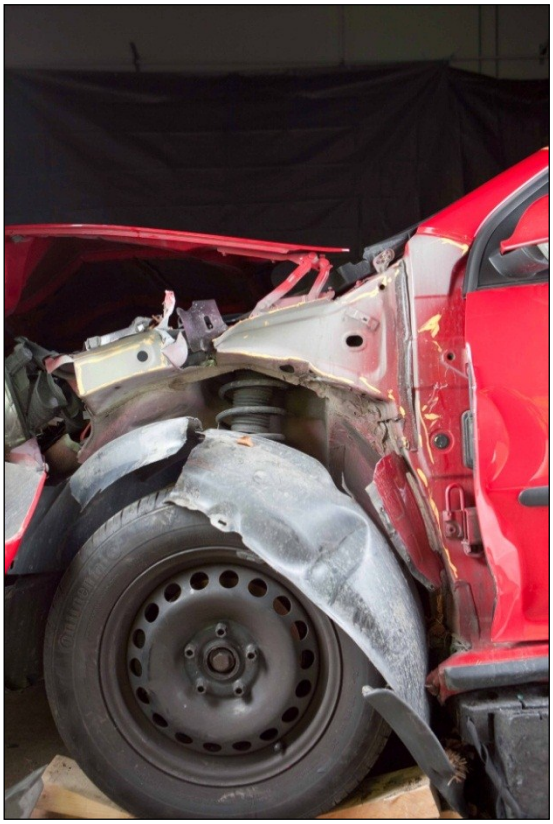


Kuva J-P Laakso

Jos onnettomuusauton etuovessa on laukeamaton turvatyyny, on ovi avattava, mikäli mahdollista, saranapuolelta. Tämä siksi, että saadaan turvatyynyn laukeamissektori kääntymään oven mukana ulos, pois potilaasta. Jos ikkuna on laskettu oven sisään, on aukko suojattava, jottei ovea hydraulisilla työkaluilla avattaessa aukosta lennä lasinsiruja potilaan tai pelastajien päälle. Työ suoritetaan levitintä ja leikkuria käyttäen. Jos lokasuojan ja oven välinen rako on kiinni, puristetaan levittimellä lokasuoja kasaan keskeltä, minkä jälkeen leikataan lokasuojaan ja rakennetta vahvistava palkki poikki. Tämän jälkeen lokasuoja voidaan työntää eteenpäin levittimellä ja kääntää kokonaan ylös pois saranoiden leikkaamisen tieltä. Työntö kannattaa suorittaa saranaa vasten, koska se ei anna periksi. Lokasuojan työnnön tarkoitus on saada leikkurille riittävästi tilaa saranoiden katkaisua varten. Kun tilaa on riittävästi, aloitetaan katkaisemalla leikkurilla ensin turvatyynylle menevät johtimet, jos ne ovat näkyvissä, tuulilukko ja saranat.



Kuva Video Match



Kuvat J-P Laakso

Leikkuria käytetään, koska irtoavan materiaalin rekyyli on huomattavasti pienempi kuin levitintä käytettäessä. Varo mahdollisesti tuulilukossa olevaa kierrejousta! Kun saranat on katkaistu, ovi käännetään auki ja painetaan etupäästään hiukan alas, jotta lukkomekanismi tulee näkyviin. Lukkomekanismi katkaistaan leikkureilla. Ovi viedään sivuun ja asetetaan maahan siten, että turvatyynymoduuli osoittaa ylöspäin. Uusimmissa autoissa, joissa on käytetty suurlujuusteräksiä, voi leikkureita käytettäessä tulla ongelmia. Sellaisessa tapauksessa on käytettävä levitintä oven irrotukseen (kuva 42). Kun onnettomuus-

autoa leikataan tai sitä irrotetaan pelastustyökaluilla osia, on niitä tuettava, etteivät sinkoilevat osat aiheuta vaaraa potilaille ja pelastushenkilöstölle. Varo jättämästä käsiä kiilautuvan oven väliin tukiessasi.

Kuva J-P Laakso

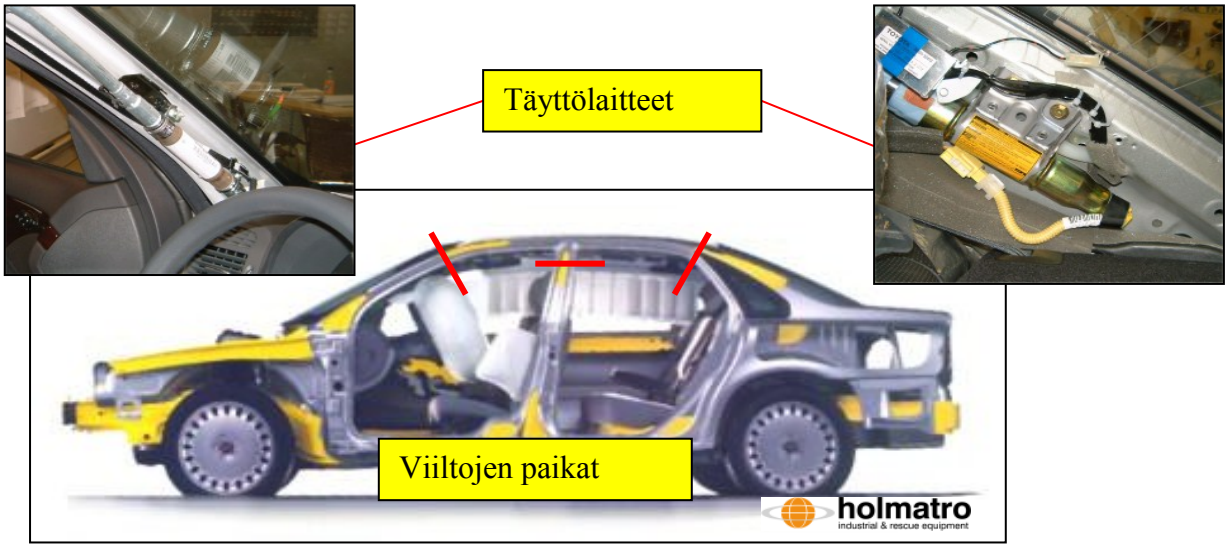
Kuva 42. Video Match

Seuraavaksi ryhdytään tekemään tilaa uhrin ympärille potilaan tarkemman tutkimisen, ensihoidon antamisen ja uhrin siirtämisen helpottamiseksi. Jos turvatyynyn suojainta ei ole saatu paikalleen, ensimmäinen toimenpide on siirtää istuinta taakse. Jos se ei ole mahdollista, kallistetaan istuimen selkänojaa taakse käyttäen istuimen omia säätömekanismeja. Näin saadaan etäisyyttä potilaan ja turvatyynyn väliin. Jos sivutörmäystyyny sijaitsee penkin selkänojassa, selkänojaa kääntämällä tyynyn laukeamissektori kääntyy sen mukana osittain b-pilarin taakse. B-pilari suojaa pelastushenkilöstöä potilaan tutkimisen ja siirron aikana. Jos istuimen omat säätömekanismit eivät toimi, voidaan apuna käyttää levitintä ja leikkuria.

7.10 Katon kääntö tai poistaminen

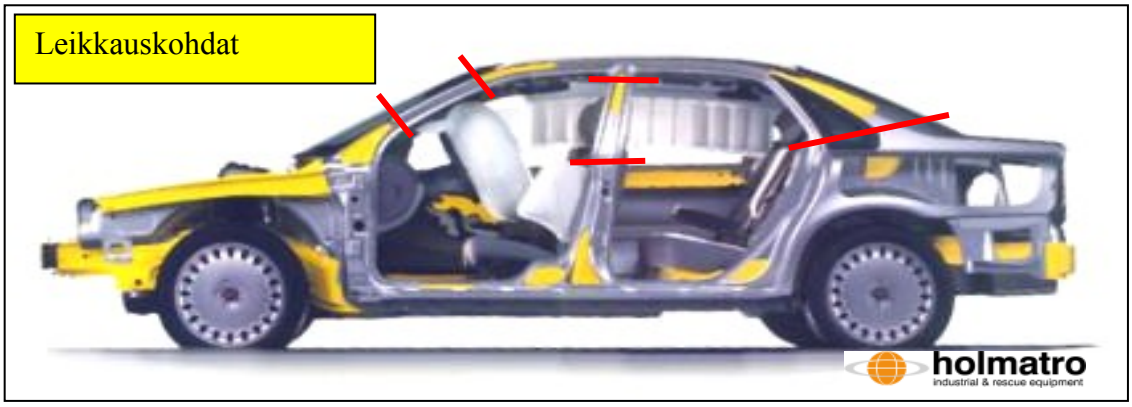
Kun potilaalla epäillään olevan rankavamma, hänet tulisi siirtää mahdollisuuksien mukaan ns. yläkautta esimerkiksi rankalaudalla tai kauhapaareilla rangan suuntaisesti ulos onnettomuusautosta. Tämän vuoksi on auton katto mieluiten poistettava kokonaan tai se on käännettävä sivuun. Auto tuetaan esim. tuentaportailla. Jos ohjauspyörä painaa kuljettajaa penkkiä vasten, auton keula on myös tuettava tankolevittimellä ennen pilareiden katkaisua, ks. keulan kääntö. Jos auton katon kääntämiseen päädytään, on se tarkoituksenmukaisinta kääntää eteen, vasemmalle tai oikealle sivulle.

Jos autossa on sivuturvaverhot, voidaan ne eliminoida ennen kuin mitään auton rakenteita leikataan tai väännetään, leikkaamalla viilto kattopaarteen ja c-pilarin yhtymäkohtaan tai katkaisemalla a- ja b-pilari ylhäältä auton molemmin puolin (kuva 43). Näin saadaan verhon ja täyttölaitteen yhteys katkaistua. Jos täyttölaite laukeaa työskentelyn yhteydessä, verho ei täyty ja työturvallisuus paranee. Ennen viiltojen tekemistä kannattaa varmistua siitä, missä täyttölaite sijaitsee. On suhteellisen helppoa poistaa sisäverhous em. pilarista ja todeta täyttölaitteen sijainti. Täyttölaitteen löytymistä helpottaa jos käytössä on tietokoneohjelma, josta löytyy mm. täyttölaitteiden sijainti ja ohjeita toimintaan.

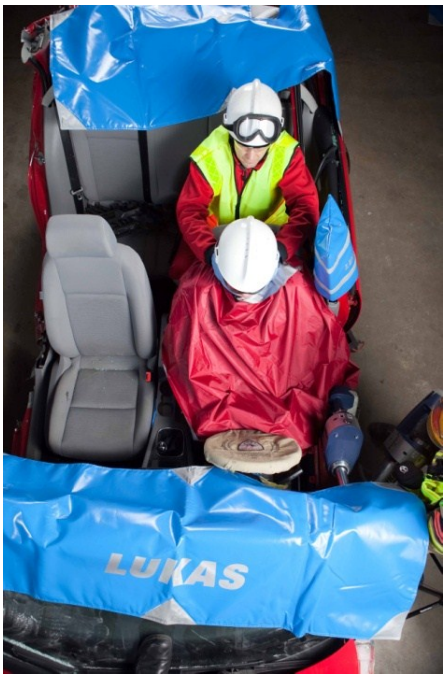


Kuva 43. Tapani Saarela

Varmistutaan siitä, että kaikki turvavyöt on katkaistu. Aloitetaan pilareiden katkaisu, auton kattoa tukien. Katon tavanomaiset leikkauskohdat on esitetty kuvassa 44. Katto käännetään haluttuun suuntaan ja tuetaan paikoilleen esim. kuormaliinalla auton puskuriin. Tämä tehdään, ettei katto tuulen tai ohi ajavan kuorma-auton ajoviiman voimasta lennähdä takaisin. Katto voidaan myös poistaa; tällöin katkaistaan kaikki pilarit ja katto siirretään pois auton päältä. Pilarien katkaisu on järkevintä aloittaa iskemän suunnasta, jolloin laukeamattomat jännitteet metalleissa aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa. Katon käännössä tai poistossa joudutaan usein myös sahaamaan tuulilasia. Kun katto on poistettu, on hyvä suojata autoon jäävät terävät pilarinpäät esim. tarkoitukseen suunnitelluilla suojaimilla, joissa on magneettikiinnitys (kuvat 45 ja 46).

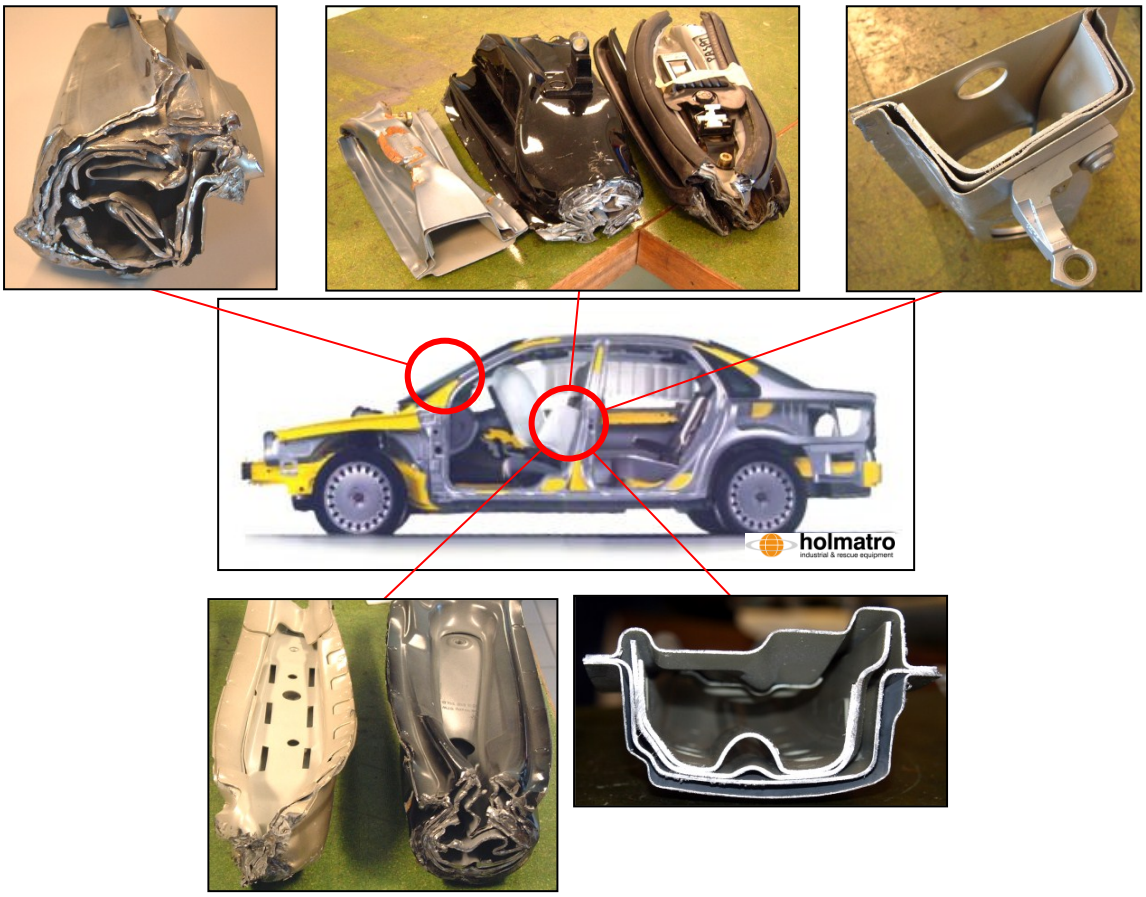


Kuva 44. Tapani Saarela



Kuvat 45 ja 46. J-P Laakso

Uusissa autoissa, joissa on käytetty suurlujuusteräksiä, saattaa pilareiden katkaisussa tulla ongelmia. Pilareissa on käytetty jopa viittä erilaista peltikerrosta ja lisäksi pilarin sisällä saattaa olla rakennetta vahvistava tanko (kuva 47). Jos leikkuri ei pure pilaria, avataan terät, käännetään leikkuria 90° pilariin nähden ja leikataan uudelleen. Suurlujuusteräksistä valmistettuja pilareita voidaan joutua leikkaamaan useampaankin kertaan toivotun tuloksen saavuttamiseksi.

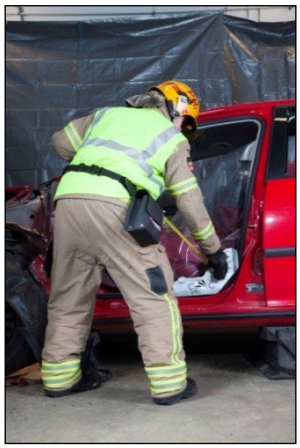


Kuva 47. Tapani Saarela / Tero Nieminen

7.11 Keulan kääntö / ohjauspyörän kääntö

Jos etumatkustaja on jäänyt istuimen ja kojetaulun väliin puristuksiin törmäyksen seurauksena tai ohjauspyörä painaa kuljettajaa istuinta vasten, voidaan auton keula kääntää kokonaisuudessaan eteenpäin tankolevittimen avulla (kuva 48) tai ketjuvedolla. Auto on myös tuettu tuentaportailla a-pilarin ja b-pilarin alapuolelta. Kuljettajan turvatyynyn suojain asennetaan paikoilleen heti, kun se on potilaan kannalta mahdollista ja se vaivatta onnistuu. Muiden turvatyynyjen suojainten käyttöä voi harkita tapauskohtaisesti. Keulaa työnnetään eteenpäin tankolevittimellä, jonka alapäässä on kynnystuki. Kynnystuen tarkoituksena on estää tankolevitintä tunkeutumasta kynnyskoteloon, jos kotelo on heikko. Neliovisessa autossa on työnnön puoleinen takaovi hyvä pitää paikoillaan, koska se tukee b-pilaria, kun keulaa työnnetään. Keulan käännön etuja on se, että se on nopea toteuttaa ja sillä saadaan mahdollisesti molemmat etuistuinten potilaat yhdellä käännöllä irrotettua. Tankolevitin asennetaan takavetoisessa autossa mielellään potilaan

puolelle, koska takavetoisen auton keulan kääntö vaatii enemmän voimaa kuin etuvetoisen. Vaihtoehtona kuljettajan osalta on myös se, että ainoastaan ohjauspyörä käännetään ylös. Jos auton ohjauspyörässä on laukeamaton turvatyyny, ohjauspyörän kääntöä tulisi välttää. Jos se on kuitenkin ainoa vaihtoehto, se on suoritettava varovaisuutta noudattaen. Kuljettaja voidaan myös irrottaa ohjauspyörän ja istuimen välistä siten, että katkaistaan pala pois ohjauspyörän kehältä. Autovalmistajat antavat tähän toimenpiteeseen luvan, kunhan ei leikata ohjauspyörän puolia, keskiötä eikä ohjausakselia. Tämän toimenpiteen jälkeen turvatyynyn suojainta ei saa asentaa ohjauspyörään, koska suojainta ei saada asettumaan kunnolla kohdalleen eikä sitä voida enää kiristää riittävän tiukalle paikalleen. Jos suojain asennetaan paloitellun ohjauspyörän päälle, se on turvallisuusriski ja antaa väärän turvallisuuden tunteen.

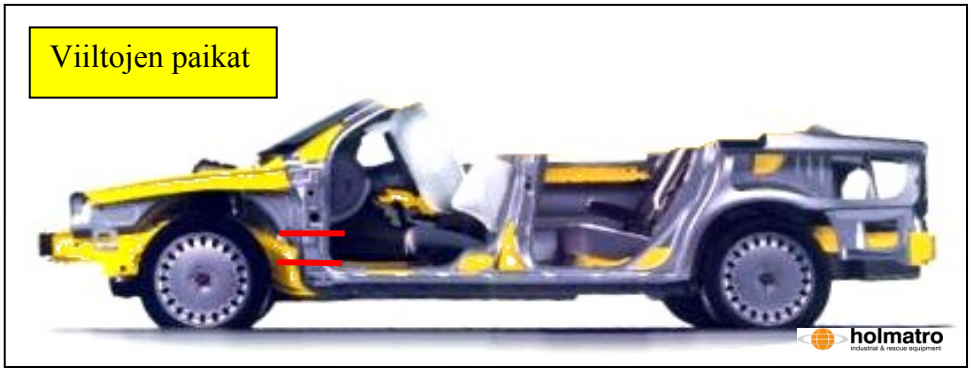


Kuvat 48. J-P Laakso.

Esimies mittaa oviaukon leveyden, jolloin voidaan nopeasti valita tukemiseen sopiva hydraulinen työkalu. Mittaamisen merkitys korostuu jos kyseessä on esim. raskas ajoneuvo tai työskennellään tankolevittimen pituuden äärirajoilla.

Kuva J-P Laakso. Hydraulisia työkaluja käytettäessä potilaan ja pelastushenkilöstön suojaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Jo ennen katon irrotusta keula tuettiin tankolevittimellä, ennakoiden keulan tai ohjauspyörän kääntöä sekä mahdollisia korin jännityksiä. Keulan kääntö valmistellaan tekemällä viillot leikkurilla a-pilarin alareunaan, auton molemmin puolin. Viiltojen tarkoituksena on toimia ”saranan” tavoin käännön onnistumiseksi. Auton kynnyskotelon leikkaamisessa kannattaa käyttää harkintaa, koska sen sisäpinnassa saattaa olla kiinnitettynä turvavyönesikiristimen jousikotelo tai sen vieressä saattavat kulkea polttoaineputkistot, tai akun virtakaapeli. Viillot tehdään a-pilariin siten, että etuvetoisissa autoissa viillot leikataan a-pilarin ja kynnyskotelon yhtymäkohtaan. Takavetoisissa autoissa, joissa on kardaanitunneli, viillot leikataan sen yläreunan tasolle (kuva 49). Näin toimimalla kääntölinja ”sarana” auton poikittaissuunnassa on suora, kääntö ei vaadi paljon voimaa ja kääntö on tasainen.



Kuva 49**.** Tapani Saarela

Jos viillot leikataan a-pilarin alaosaan autossa, jossa on kardaanitunneli, kääntölinjasta ei tule suora. Kun kääntö aloitetaan tässä tapauksessa työntämällä kuljettajanpuoleista a-pilaria eteenpäin, hyvin monessa tapauksessa matkustajan puoleinen a-pilari kääntyy ensin taaksepäin ja vasta hetken kuluttua lähtee kääntymään eteenpäin toisen pilarin mukana. Tämän vuoksi viillot on leikattava oikeaan kohtaan. Keulaa työnnetään vain tarpeellinen määrä niin, että potilaat saadaan irrotettua. Kun a-pilaria työnnetään, se myös nousee ylös, siitä syystä, että etupyörä ottaa maahan kiinni. Se aiheuttaa sen, että tuentaportaita pitää korottaa työnnön aikana, ettei keula pääse laskeutumaan takaisin potilaan syliin. Laskeutuminen voi johtua siitä, että työkalu luistaa pois paikaltaan tai sen asentoa on korjattava. Keulan laskeutumista voidaan estää myös asentamalla puu- tai muovikiilat a-pilareiden viiltoihin.

Toinen vaihtoehto keulan kääntämiseksi tai nostamiseksi on suorittaa se levitintä käyttäen (kuvat 50). Leikataan a-pilariin lovi levitintä varten, kaksi leikkausta a-pilariin noin 15–20 cm:n etäisyydelle toisistaan. Leikkausten välinen alue käännetään levittimellä sivuun ja näin syntyneeseen loveen asennetaan levitin noin 90°:n kulmassa pilariin nähden sivulta. Tarkoituksena on nostaa a-pilaria, jossa on kiinni auton poikkipalkki ja ohjausakseli. Tämä menetelmä toimii varsinkin uusissa autoissa, joissa korimateriaaleina on käytetty suurlujuusteräksiä. Jos auton rakenteet ovat heikot ja ruosteiset, ei tämä menetelmä toimi. Rakenteet antavat periksi ja levitin uppoaa pilariin, eikä toivottua keulan ja ohjauspyörän liikettä ylös saada aikaan. Tätä tekniikkaa käytettäessä on myös tärkeää, että A-pilarin alla oleva tuentaporras on hyvin oikealla paikallaan.

Kuvat 50. J-P Laakso.

Ohjauspyörän kääntämisen tarkoituksena on vetää ohjauspyörä akseleineen ylös, pois potilaan sylistä. Veto voidaan suorittaa kaksitoimisella tankolevittimellä, levittimellä tai nostotyynyillä. Tankolevitintä ja levitintä käytettäessä tarvitaan lisäksi ketjut sekä putkimatto tai puutavaraa. Putkimaton tai puutavaran tarkoitus on estää ketjuja painumasta auton keulan sisään, kun vetoa suoritetaan. Tankolevitintä tai levitintä käytettäessä työkalu on avattava ääriasentoon, jotta työkalun vetokapasiteetti tulee käyttöön kokonaan. Ensimmäinen ketju kiinnitetään auton keulan alle mahdollisimman vahvaan kohtaan, toinen pää ketjusta kiinnitetään työkaluun. Toinen ketju kiinnitetään ohjausakseliin niin, että se kierretään kaksi kertaa akselin ympäri kiinnityksen varmistamiseksi. Ketjun toinen pää kiinnitetään työkaluun ja ketjuja säädetään niin, että mahdollinen ”löysä” niistä poistetaan. Tämän jälkeen aloitetaan veto hitaasti potilasta ja rakenteita seuraten (kuva

51). Periaatteena on se, ettei jo vedettyä materiaalia päästetä takaisin! Jos veto on kuitenkin jostain syystä keskeytettävä ja löysättävä, vetokapasiteetti loppuu, ohjauspyörä on ensin tuettava siihen asentoon, jossa se on, esim. vaijeritaljalla. Veto keskeytetään, kun potilas on irti.

Kuva 51. Tapani Saarela

Kun veto suoritetaan nostotyynyillä (kuva 52), periaate kiinnityksissä on sama kuin ketjuilla. Ketjujen sijaan kiinnitykseen käytetään kuormansidontaliinoja ja kahta ketjua. Ketjut on tarkoitettu asennettavaksi ohjausakselin ympärille, ja kuormansidontaliina kiinnitetään ketjuun. Samoin toinen ketju kiinnitetään auton keulaan ja liina ketjuun. Näin tehdään siksi, että koska käännön aikana kojetaulu rikkoontuu ja keulan rakenteet vääntyvät, ketju kestää paremmin kojetaulun ja keulan teräviä särmiä. Kuormansidontaliinasta on tarkistettava nimellismurtolujuus liinan lipukkeesta ja pidettävä se mielessä, kun nostoa suoritetaan. Kaksi kappaletta nostotyynyjä asennetaan päällekkäin lähelle kojetaulua, tyynyjen alle asennetaan putkimatto tai puutavaraa tukemaan tyynyjä. Käytetään kahta samankokoista tyynyä; jos käytetään erikokoisia tyynyjä, suurempi tyyny asennetaan alimmaiseksi. Kuormansidontaliinalla kiristetään ”löysät” pois ja aloitetaan tyynyjen täyttö. Ensin täytetään alimmaista tyynyä, jotta tyynyt asettuisivat tukevasti nostoalustaansa vasten. Varsinainen veto suoritetaan täyttämällä päällimmäistä tyynyä. Periaatteena on se, ettei jo vedettyä materiaalia päästetä takaisin! Jos veto on kuitenkin jostain syystä keskeytettävä ja löysättävä (vetokapasiteetti loppuu), ohjauspyörä on ensin tuettava siihen asentoon, jossa se on, esim. vaijeritaljalla. Veto keskeytetään kun potilas on irti.

Kuva 52**.** Tapani Saarela

Takaoven teko

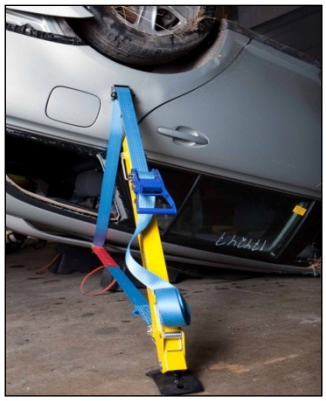
Vammapotilaan siirtäminen kaksiovisen auton takaistuimelta ei ole helppo tehtävä. Potilas tulisi mahdollisesti siirtää autosta ulos rangansuuntaisesti. Siirtämistä varten voidaan auton kylki leikata auki siten, että tehdään ylimääräinen ”takaovi” auton kylkeen. Etuoven ollessa auki voidaan katkaista b-pilari ylhäältä ja alhaalta sekä leikataan viilto takasivuikkunan reunasta aina takapyöräkotelon reunaan saakka. Kääntöä voivat hankaloittaa tai jopa kokonaan estää kyljen sisäpuolella olevat korijäykisteet. Ennen kääntöä kannattaa tarkistaa mahdollisten jäykisteiden sijainti poistamalla sisäverhous ja katkaisemalla kääntöä haittaavat jäykisteet. Leikkausten jälkeen käännetään b-pilaria hyväksi käyttäen ”takaovi” alas. Menetelmää voidaan käyttää, vaikka auton katto olisi jo poistettu tai se on vielä paikoillaan.

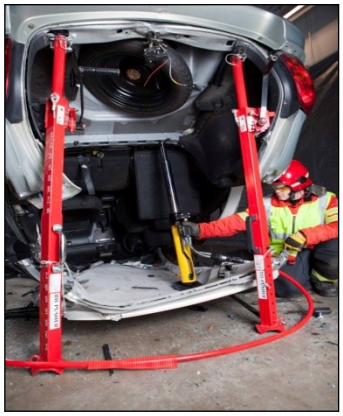
7.12 Katollaan olevan auton käsittely

Katollaan olevan onnettomuusauton tukeminen on suoritettava huolella, sillä siitä riippuu potilaan ja pelastushenkilöstön turvallisuus. Tukemisen periaate on, että auto pysyy paikallaan eikä painu kasaan, kun rakenteita leikataan (kuvat 53- 57). Talvella, jos auto on esim. tien luiskassa, sen liukuminen on estettävä tehokkaasti ankkuroimalla se esim. omaan pelastusyksikköön kuormansidontaliinoilla. Lisäksi tukemiseen voidaan käyttää pelastusyksikön vinssiä tai mahdollista puominosturia. Erityisesti tässä onnettomuustyypissä on polttoainevuodot otettava huomioon. Vuodot pyritään mahdollisuuksien mukaan tukkimaan ja tehdään suojavaahdotus, jos se on tarpeen.

Kuva 53. Tapani Saarela

Kuvat 54-57. J-P Laakso





Hyvä ja turvallinen reitti nykyautoissa, turvatyynyjen laukeamissektorien ulkopuolella, potilaan luokse pääsemiseen on tavaratilan kautta. Erityisesti farmari- ja tila-autoissa se onnistuu hyvin.

Pelastusreittinä voidaan tilanteen niin salliessa käyttää kaikkia ikkunoita, ovia ja takaluukkua. Nykyautot on suunniteltu siten, että erityisen tilavana pelastusreittinä voidaan pitää auton takaluukkua tai takaikkunaa. Ensisijaisesti kannattaa pyrkiä avaamaan auton takaluukku, avausmekanismista, avaimella tai hydraulisella työkalulla. Toissijaisesti rikotaan ikkuna, josta päästään potilaan luokse. Ikkunoiden rikkomisessa on aina muistettava potilaan ja pelastushenkilöstön riittävä suojaaminen.

Jos auton katto on törmäyksessä painunut kasaan, reittinä voidaan käyttää ovia. Lisäksi koko auto voidaan nostaa toiselta kyljeltään ylös, avata, tankolevitintä käyttäen. Mikäli auto on suhteellisen vähän muuttanut muotoaan onnettomuudessa eikä ole painunut sy-

välle maahan tai lumeen, niin helppo tapa saada potilaat ulos autosta on suorittaa se avattujen ikkunoiden tai ovien kautta.

Kuva 58. Holmatro

Kuva K. Savolainen

Usein potilaiden luo päästään rikki menneestä ikkunasta tai käsivoimin aukeavasta ovesta. Kun päästään auton sisään, tarkistetaan mahdolliset laukeamattomat turvavarusteet, tiedotetaan niistä muille ja varotaan laukeamissektoria. Jos ovet eivät avaudu käsivoimin, käytetään levitintä ja leikkuria niiden avaamiseen. Ovet avataan samoja menetelmiä käyttäen kuin jos auto olisi pyörillään. Joissain tilanteissa oven tai ovien avaus ei riitä potilaan ulos ottamiseen. Silloin on mahdollista poistaa autosta koko kylki.

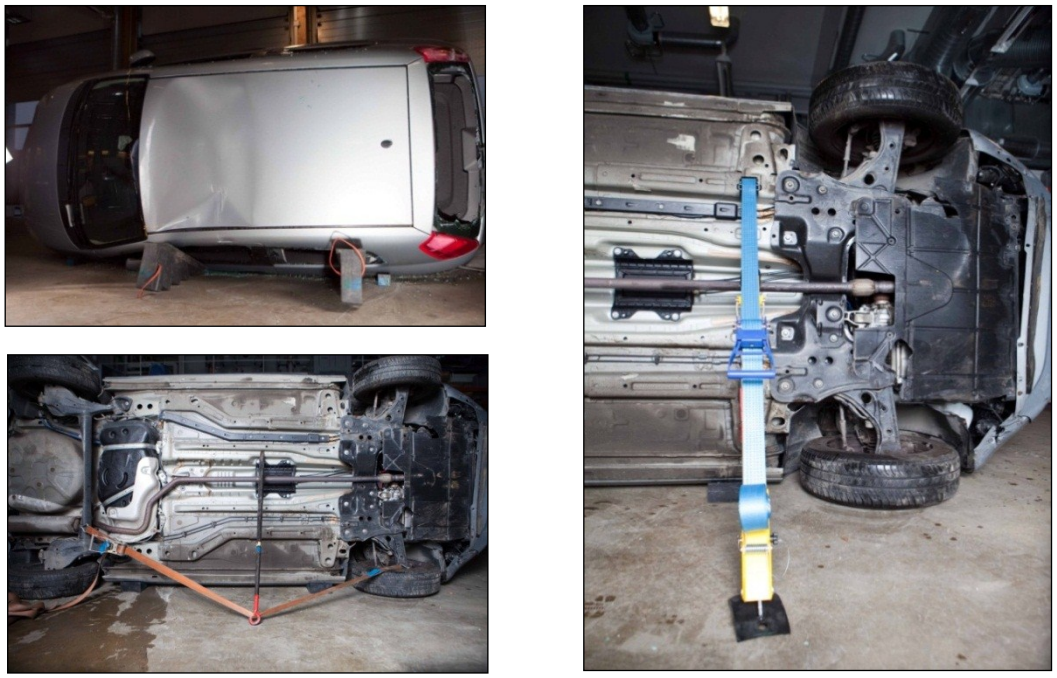
Ensimmäiseksi täytyy arvioida, kestävätkö auton omat pilarit sen kuorman ja ovatko pilarit antaneet onnettomuudessa periksi vai eivät. Sen arvion perusteella auto tuetaan ja aloitetaan ovien avaus. Kun etuovi on saatu auki, asennetaan tankolevitin lisätueksi b-pilarin viereen. Jos käytössä ei ole tankolevitintä tai sillä on käyttöä muualla, voidaan tukeminen suorittaa myös esim. kaadonsuuntaajalla. Jos c-pilari on ehjä ja a-pilari taipunut, tankolevitin asennetaan lähelle a-pilaria. Tankolevitin tulee asentaa niin, että sen alapää vastaa maassa olevaan kattopaarteeseen, ei maahan, ja yläpää vastaavasti kynnyskoteloon. Tankolevitin on asennettava pystysuoraan samaan linjaan kuin b-pilari, jottei tankolevitin luista pois paikaltaan, kun b-pilari poistetaan. Jos auton pilarit ovat ehjät tai kasaan painumisen vaaraa auton korin suhteen ei ole, voidaan b-pilari poistaa ilman tankolevitintäkin. Takaovi voidaan poistaa yhdessä b-pilarin kanssa. Näin on saatu koko auton kylki auki potilaan siirtämistä varten.

Lisätilan saamiseksi kannattaa kääntää etuistuimien selkänojat yläasentoon istuimien omilla säätömekanismeilla. Jos mekanismit eivät toimi, voidaan selkänojat irrottaa leik-

kaamalla ne kokonaan esim. leikkureilla. Jos tilaa tarvitaan vieläkin enemmän potilaan irrottamiseksi, on mahdollista nostaa auton pohjaa ylös, yhden sivun pilarit katkaisten. Nostamiseen käytetään yhtä tai kahta tankolevitintä (kuva 58). Tarkoituksena on kääntää auton kori toiselle sivulle, kuten ”säilykerasian kansi”. Periaatteena on, ettei auton katto saa nousta korin mukana. Katon on pysyttävä tukevasti maata vasten ja tämä onnistuu vain, jos tankolevitin on oikein asennettu kattopaarteen ja kynnyskotelon väliin.

7.13 Kyljellään olevan auton käsittely

Kyljellään olevan onnettomuusauton tukeminen on tilanteen alkuvaiheessa erittäin tärkeää. Auto pitää saada liikkumattomaksi, jotta potilaitten tutkiminen ja irrotus voidaan suorittaa turvallisesti. Tukeminen voidaan suorittaa erityisiä tukemisvälinesarjoja (kuvat 59) tai parruja ja kuormansidontaliinoja käyttäen. Liinoja käytettäessä tukipisteinä voidaan käyttää kasvavia puita, lyhtypylväitä, siltapilareita tai oman pelastusyksikön vanteita. Lisäksi tukemiseen voidaan käyttää pelastusyksikön vinssiä tai mahdollista puominosturia.

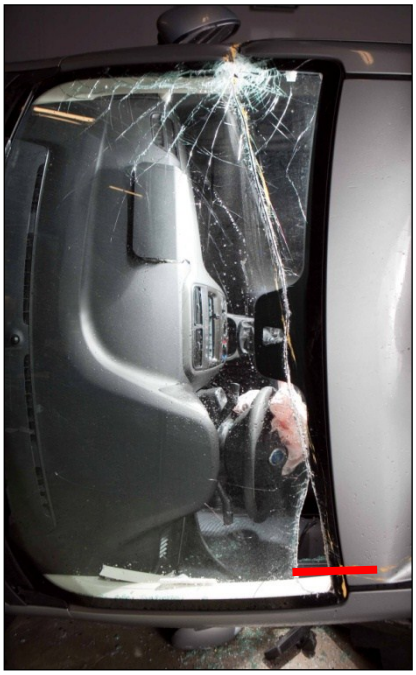


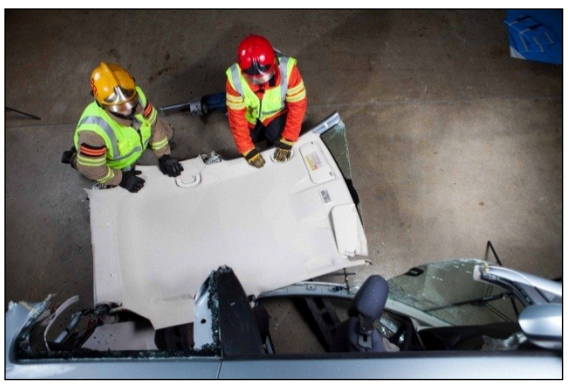
Kuvat 59. J-P Laakso

Pelastusreittinä voidaan käyttää etu- tai takaikkunaa, kuitenkin paras vaihtoehto potilaiden irrottamiseksi on katon kääntö. Mikäli tilanteen kannalta on mahdollista, katto voi-

daan kääntää alas toiselle sivulle katkaisemalla leikkurilla yläpuolella olevat pilarit (kuvat 60) tai poistaa katto kokonaan.

Ensimmäinen toimenpide tukemisen jälkeen on poistaa etu- tai takaikkuna tai molemmat, jotta päästään tutkimaan potilasta. Tarkistetaan mahdolliset laukeamattomat turvavarusteet ja asennetaan turvatyynyjen suojaimet tarvittaessa. Samalla poistetaan auton yläpuolisen sivun ikkunat leikkauksien tieltä. Ikkunat voidaan avata niiden omilla mekanismeilla tai ne voidaan teippaamisen jälkeen rikkoa hallitusti ikkunapiikillä, potilasta suojaten. Seuraavaksi katkaistaan leikkureilla yläpuolisen sivun pilarit, turvavarusteet huomioiden. Jos autossa on laukeamattomat sivuturvaverhot, tulee niiden täyttölaite etsiä pilarien sisäverhous avaamalla. Tällöin varmistutaan siitä, että pilarit katkaistaan oikeasta kohdasta. Huomioi myös alimmaisen sivun turvaverho ja leikkaa turvaverhoon viilto sen eliminoimiseksi, jos se on mahdollista. Jos viiltoa ei voida jostain syystä tehdä, etsitään täyttölaite purkamalla pilarin sisäverhous ja katkaistaan sille menevät johtimet. Leikataan viillot, punainen viiva kuvassa, kattopaarteeseen etu- ja takaikkunan reunaan käännön helpottamiseksi. Tämän jälkeen katto käännetään varovasti alas potilasta tarkkaillen niin, että potilas voidaan siirtää ulos esim. rankalaudalla tai kauhapaareilla. Lisätilaa saadaan poistamalla etuistuinten niskatuet ja kääntämällä istuimen selkänojat taakse.





Kuvat 60. J-P Laakso

Jos potilasta ei päästä irrottamaan nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti edellä esitetyllä tavalla. Voidaan auto kääntää pyörilleen hallitusti, potilasta tukien, vinssiä, isoja matalapainetyynyjä ja hydraulista tankolevitintä apuna käyttäen. Hätätilanteessa kääntö voidaan tehdä myös miesvoimin.

Edellä on esitetty erilaisia toimintatapoja potilaiden irrottamiseksi onnettomuusautoista. Näitä menetelmiä soveltamalla selviää useimmista tilanteista ja työturvallisuus säilyy. Joskus voidaan joutua poikkeamaan suurestikin totutuista ja harjoittelun kautta tutuksi tulleista menetelmistä. Silloin on käytettävä suurta harkintaa ja arvioitava tilanne tapauskohtaisesti kulloistenkin resurssien mukaan.

7.14 Hätäsiirto

Jos potilaan tila on kriittinen tai hänen tilansa heikkenee nopeasti irrotuksen aikana, on suoritettava ns. hätäsiirto. Hätäsiirto tarkoittaa sitä, että potilas irrotetaan mahdollisimman nopeasti ja pyritään saamaan mahdollisimman nopeasti jatkohoitoon. Irrotukseen voidaan käyttää kaikkia tarkoituksenmukaisia keinoja ja tarkoitukseen soveltuvia pelastusvälineitä. Työ- ja potilasturvallisuudesta voidaan tinkiä harkitusti jos vaihtoehtona on potilaan hoidon viivästyminen ja siitä syystä johtuva vakava vammautuminen tai jopa menehtyminen.

Esimerkki: Onnettomuusauton kuljettaja on puristuksissa ohjauspyörän ja istuimen välissä - ohjauspyörä painaa kuljettajan alaraajoja. Auton ovi on avattu ja potilaan tila on vakaa, tarkoituksena on kääntää auton keula eteenpäin tankolevitintä käyttäen. Tankolevitin on asennettu paikoilleen keulan kääntöä varten, valmistaudutaan katkaisemaan a-pilarit sekä leikkaamaan viillot a-pilareiden alaosaan. Jostain syystä potilaan tila heikkenee nopeasti ja ensihoidosta onnettomuuspaikalla vastaava päättää tehdä hätäsiirron. Silloin kaikki toimenpiteet keskittyvät potilaan nopeaan irrotukseen ja siirtoon. Ilman pilareiden katkaisua ja viiltojen leikkaamista työnnetään tankolevittimellä auton keulaa eteenpäin, näin saadaan ohjauspyörä nousemaan ylös ja potilas irti. Työnnön aikana kattopaarre ja a-pilari laskeutuvat niiden yhtymäkohdasta hieman alaspäin, mutta se ei estä riittävän käännön tekemistä eikä potilaan siirtoa.

8 PELASTUSTOIMET AUTOPALOTILANTEESSA

Tässä luvussa käsitellään vain ”tavanomaista autopaloa”, ulkopuolelle jäävät esimerkiksi säiliöautopalot jne. Autopalon sammutukseen sopivat parhaiten jauhesammutin tai vesi - työjohtoselvitys. Nopein tapa tehdä alkusammutus on tehdä se sopivalla käsisammuttimella. Tilanteen alkuvaiheessa sen voi tehdä ensimmäisenä onnettomuuspaikalle tullut, esim. ensihoitoyksikön kuljettaja tai pelastustoiminnanjohtajan kuljettaja oman ajoneuvonsa sammuttimella. Tarkoituksena on voittaa lisä-aikaa silloin, kun pelastusyksikkö ei ole vielä kohteessa. Kun ensimmäinen pelastusyksikkö on kohteessa, yksikön esimies voi tuoda sammuttimen mukanaan kohteeseen, kun hän tekee tiedustelua. Hän voi myös tarvittaessa antaa kolmoselle käskyn sammuttamisesta käsisammuttimella. Samaan aikaan ensimmäinen pelastuspari tekeetarvittaessa työjohtoselvityksen ja aloittaa sammuttamisen vedellä. Periaatteena edellisessä on aloittaa käsisammuttimella ja suorittaa varsinainen sammutus vettä käyttäen. Joissain tilanteissa pelkän jauheen käyttäminen sammutuksessa riittää. Kun varsinainen sammutus on suoritettu, tarkistetaan polttoainevuodot ja tukitaan ne mahdollisuuksien mukaan (kuvat 61). Suoritetaan jälkiraivaus huomioiden mahdolliset laukeamattomat turvavarusteet sekä tehdään suojavaahdotus polttoainevuotojen vuoksi, jos on tarpeen. Talvella suojavaahdotuksen tekemistä kannattaa harkita aina erikseen tapauskohtaisesti.

Kuvat 61. Tapani Saarela

Henkilöauton moottoritilan sammuttaminen käsisammuttimella tai vedellä suoritetaan siten, että pelastusparin kakkonen raivaa ja avustaa ykköstä, ykkönen sammuttaa. Ensin avataan konepelti tuulilukon varaan (ei täysin auki). Käsisammuttimen suihku- tai ve-

sisuihku suunnataan moottoritilaan konepellin raosta tai etumaskin läpi, tarkistetaan myös auton alusta. Kun liekit on saatu alas, avataan konepelti varovasti auton sivulta. Käytetään konepeltiä kasvojen suojana sitä avattaessa. Suoritetaan sammuttaminen loppuun, tarkistetaan polttoainevuodot ja irrotetaan molemmat akkukaapelit. Sammuttaminen voidaan tehdä myös etupyöräkoteloiden kautta, kun kotelosta on aukkoja moottoritilaan. Jos palo on matkustamon puolella, lähestytään kohdetta tuulen yläpuolelta tai mahdollisen uhrin puolelta. Sammuttaminen aloitetaan rikki menneestä ikkunasta tai avatusta ovesta ja varotaan auton laukeamattomia turvavarusteita. Varmistutaan, että palo on sammunut, ja irrotetaan akkukaapelit. Yleensä matkustamon palossa ja jälkisammutuksessa käytetään vettä sen jäähdyttävän vaikutuksen vuoksi.

9 KETJUVETOMENETELMÄLLÄ PELASTAMINEN

Palolaitoksilla oli vielä muutama vuosikymmen sitten käytössään ajoneuvonostureita ja erilaisia ketjusarjoja, joita käytettiin mm. liikenneonnettomuuksien pelastustehtävissä. Hydraulisten työkalujen kehittyminen syrjäytti tehokkaat, mutta joskus potilaan kannalta kyseenalaiset, ketjuilla tehtävät pelastustekniikat. On sanomattakin selvää, että hydrauliset työkalut ovat olleet avuksi monissa tieliikenneonnettomuuksissa, ja ovat parantaneet onnettomuuden uhrien selviämistä.

Viime vuosina pelastuslaitoksilla, vinssien yleistymisen myötä, on aiemmin tehokkaaksi havaittu tekniikkaa otettu vähitellen uudelleen käyttöön. Uuden tulemisen myötä tekniikka on ollut käytössä erityisesti Norjassa, josta ketjuvetomenetelmä on tuotu myös Suomeen. Se on nopea tapa irrottaa puristuksissa oleva uhri. Se voidaan toteuttaa ketjuilla vetopitomenetelmällä.

Tilannetta johtavan yksikönjohtajan on aina arvioitava, ensihoitajien kanssa neuvoteltuaan, millä tekniikalla potilas saadaan järkevimmin pelastettua ja siirrettyä mahdollisimman nopeasti ambulanssiin. Toki ensihoitoa annetaan myös onnettomuuteen osallisissa ajoneuvoissa paikan päällä, mutta tärkeintä on yleensä saada potilas siirrettyä nopeasti lopulliseen hoitopaikkaan. Ketjuvetomenetelmään on syytä perehtyä hyvin ja sitä on ennakolta harjoiteltava, jotta hälytystehtävässä kaikki sujuisi turvallisesti ja tehokkaasti.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana terästuotteiden kirjo on lisääntynyt ja jo pitkään on puhuttu suurlujuusteräksistä (HSS, High-Strenght Steel) ja EuroNCAP:n vaatimukset ovat vuosi vuodelta kasvaneet. Testeissä ajoneuvon keula painuu kokonaan kasaan lähes tuulilasia myöten, joka onkin haluttu ominaisuus. Ajoneuvon keula on suunniteltu ottamaan vastaan törmäysvoimia, mutta auton tuulilasin tasalla A-pilarissa on jo lujaa AHSS-terästä, jonka lujuus on jo luokkaa 350-550N/mm². Liikenneonnettomuudessa tästä saattaa olla sekä hyötyä että haittaa. Kovat metallit suojaavat onnettomuuden uhreja omalta osaltaan, mutta jos potilas jää kiinni ajoneuvoon on pelastustyöntekijöillä vaativa työ saada uhri pelastettua nopeasti ilman lisävammoja. Tilastojen mukaan irrotustehtävät ovat vähentyneet, mutta irrotukseen käytetty aika on pidentynyt. Erityisesti

ketjuvetomenetelmästä on silloin hyötyä kun potilas pitää saada mahdollisimman nopeasti pois romuautosta.

9.1 Ketjuvetomenetelmässä käytettävät välineet

Ketjuvetomenetelmän lähtökohtana on pelastusajoneuvossa oleva suositusten mukainen vinssi ja henkilöstö, joka on riittävästi harjoitellut tekniikkaa. Ketjuvetomenetelmässä käytetään kettinkisarjoja, koska ne kestävät hyvin vetoa, ne on helppo säätää sopivan mittaisiksi lukkokoukuilla ja ne kestävät teräviä ja leikkaavia pintoja erittäin hyvin. Kettinkejä on kuitenkin hiukan kömpelö käsitellä, mutta jos ne ovat tehtävään sopivia, niiden käyttö harjoittelun jälkeen onnistuu melko vaivattomasti. Sarjaan kuuluu yleensä viisi ketjua lukkokoukkuineen, joilla voidaan kettinkiraksit lyhentää sopivan mittaisiksi. Ketjujen vahvuudet ovat yleensä 6 – 10 mm ja esim. 8 mm ketjun murtolujuus on 2,5 tonnia.

Kettinkiraksit kiinnitetään vaijerin koukkuun ketjusarjan nostosilmukasta, veto- tai silmukkaliinalla tai päälysteraksilla. Liinat ja päällysteraksit on yleensä valmistettu lujasta polyesterikuidusta ja vetosilmukat on vahvistettu lisäksi silmukkasuojin. Hankittaessa välineitä on varmistuttava siitä, että ne ovat riittävän lujia. On mitattu, että tyypillisesti sisään painuneen auton A-pilarin takaisin vetämiseen riittää noin 800 kg liikuttava voima, välineissä täytyy kuitenkin olla enemmän kestävyyttä, jotta selvitään erityyppisistä tehtävistä ja työturvallisuus säilyy. Kuitumateriaalista valmistettujen vedossa käytettävien liinojen etuna on niiden helppokäyttöisyys, mutta ne eivät kestä kovin hyvin teräviä kulmia tai leikkaavia pintoja. Lisäksi kuumat pinnat ja esim. jos liinat joutuvat tekemisiin kemikaalien kanssa saattaa niiden kestävyys heiketä.

Nostoliinoissa pitää EN-normin mukaan olla varmuuskerroin 7, mutta hinausliinoissa ei tätä määräystä ole, joten nostoliinaa voidaan erinomaisesti myös käyttää kohteen paikallaan pitämiseen, tukemiseen ja myös vetämiseen, mikäli välineen lujuus sen sallii. Sen sijaan hinausliinaa ei saa käyttää nostamiseen ellei varmasti tiedä sen kestävän.

Päällysteraksi sisältä hienoa filamenttia ja se on päällystetty yleensä polyesterikankaalla, kun taas päättymätön silmukkavyö on tehty litteästä kudotusta materiaalista.

9.2 Turvallisuus

Oikein tehtynä ketjuvetomenetelmä on tehokas ja turvallinen sekä potilaalle että pelastettaville. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota ajoneuvojen ankkurointiin ja paikallaan pysymiseen. Pimeys, sade, liukkaus, talviset olosuhteet, onnettomuuspaikan liikenne ja toiminta itse onnettomuuspaikalla asettavat omat haasteensa työturvallisuudelle. Olosuhteita ei voida etukäteen valita ja työ on tehtävä niillä resursseilla, mitä kulloinkin on käytössä.

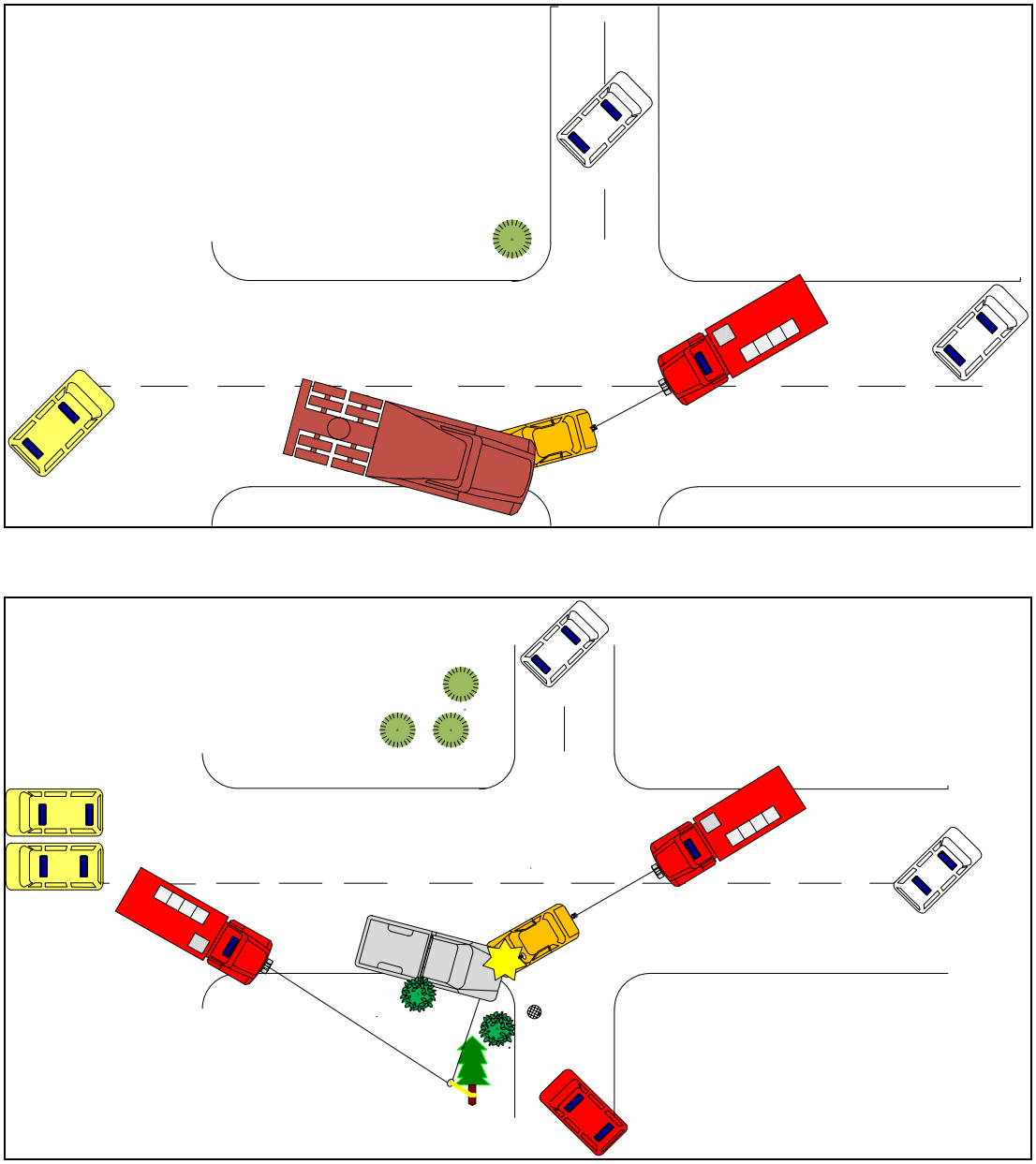
Turvallisuus

1. Pidä itsesi ja muut turvallisen etäisyyden päässä jännitetyistä ketjuista, vetoliinoista ja vaijerista.
2. Ankkuroi vinssaava ja tuentaa tekevä ajoneuvo huolellisesti ja käytä pyöräkiiloja.
3. Älä ylikuormita vinssiä.
4. Seuraa vedon etenemistä turvalliselta paikalta
5. Suurin vetovoima saavutetaan sisimmillä vinssin kelan kierroksilla, joten on suositeltavaa vetää ulos vaijeria niin paljon kuin mahdollista vinssatessa raskasta kuormaa (muista, vähintään 5 kierrosta täytyy jäädä kelalle).
6. Jos vinssin kapasiteetti ei riitä, käytä väkipyörää. Muista kuitenkin, että mikä voimassa voitetaan, se matkassa hävitään.

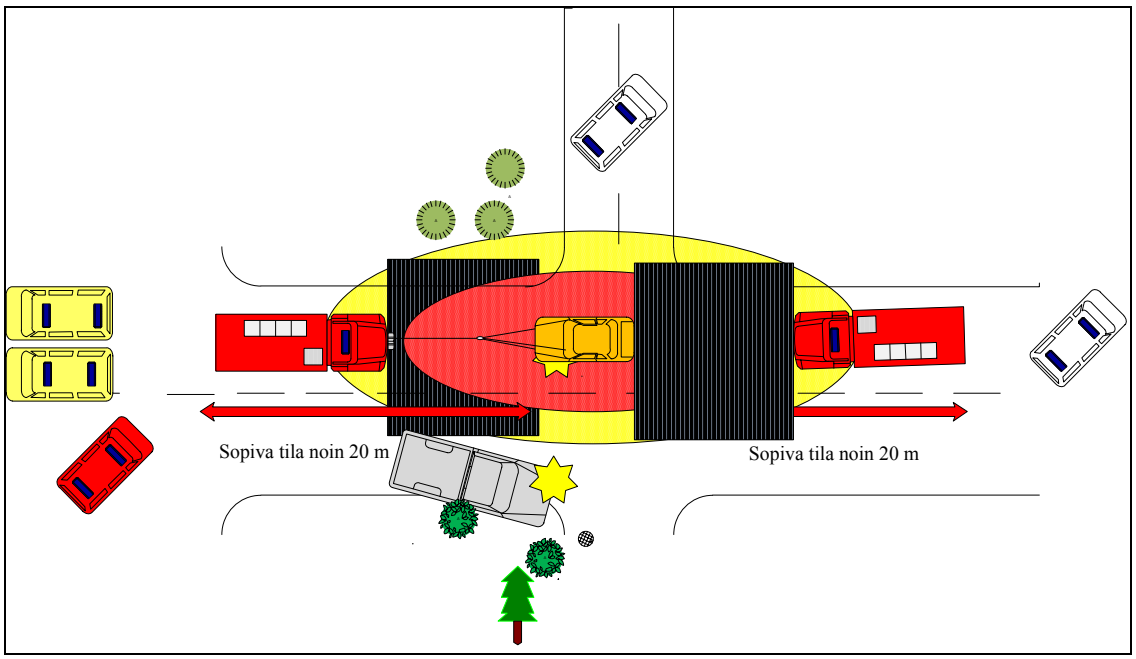
9.3 Ajoneuvojen sijoittuminen

Käytettäessä ketjuvetomenetelmää on ajoneuvojen sijoittelua mietittävä vielä tarkemmin. On jätettävä riittävästi tilaa tukemista ja vetoa tekeville ajoneuvoille. On myös syytä muistaa turvalliset työskentelyalueet, koska kohteessa on vetovaiheessa jännitetty-

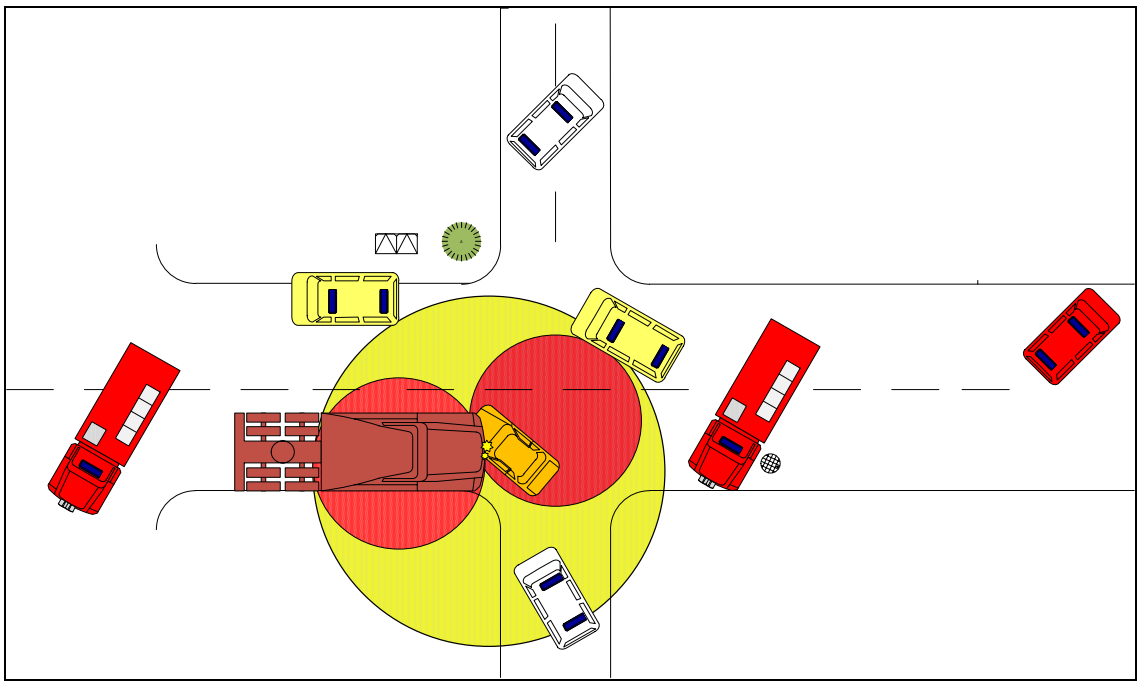
jä ketjuja, vetoliinoja ja vaijereita. Yleensä on järkevää jättää isot ajoneuvot ulommaiksi suojaamaan onnettomuuspaikalla työskenteleviä ja onnettomuuden uhreja.



Esimerkki onnettomuuspaikalle sijoittumisesta, silloin kun on tarvetta vinssata ajoneuvoa ja tukea sitä toisella vinssillä väkipyörän kautta.



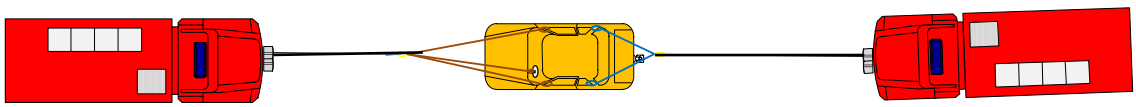
Esimerkki onnettomuuspaikalle sijoittumisesta, silloin kun on tarvetta käyttää ketjuvetomenetelmää. Huomioi erityisesti runsas tilantarve vinssaavalla ja vinssausta tukevalla pelastusajoneuvolla. Punainen, kuuma alue, jossa työskentelevät ainoastaan ne henkilöt, joiden on siellä välttämätöntä olla. Vedon aikana punaisella alueella, ajoneuvon molemmin puolin (harmaan alueen ulkopuolella) työskentelevät ainoastaan esimies, joka johtaa tilannetta sekä hydraulisia työkaluja käyttävä henkilöstö. Vinssiä käyttävä kuljettaja suojaa omaa toimintaansa ajoneuvon oven taakse tai käyttää vinssiä pelastusajoneuvon hytistä. Keltaisella lämpimällä alueella työskentelee tukitoimia suorittava henkilöstö. Harmaalla alueella ei voi vedon aikana työskennellä, koska se on varoalue vaijerin mahdollisesti irrotessa tai katketessa. Reservihenkilöstön tulee olla näiden kaikkien alueiden ulkopuolella.



Esimerkki onnettomuuspaikalle sijoittumisesta, silloin kun ei ole tarvetta käyttää ketjuvetomenetelmää. Huomaa työskentelyalueet.

9.4 Pelastustekniikka ja irrotuksen edistyminen

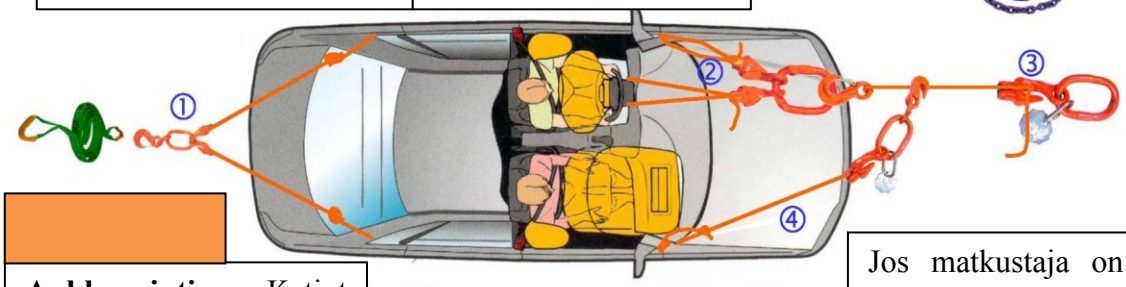
Pelastettava autetaan tai otetaan ulos autosta turvallisinta ja nopeinta reittiä. Avaamalla auton ovi, kahvasta, avaimella tai työkaluilla. Oven kautta pelastaminen on yleensä nopein keino, mutta jos potilas pitää siirtää rangan suuntaisesti mahdollisen rankavammaepäilyn vuoksi, ei ovesta pelastaminen ole silloin suositeltavaa. Ketjuvetomenetelmä aloitetaan ankkuroimalla tai tukemalla pelastustyöhön osallistuvat ajoneuvot luotettavasti. Tilaa on varattava riittävästi ja vaara-alueella ei vedon aikana saa olla ketään. Kiinnitetään vaijerit, koukut, liinat ja raksit kuvan mukaisella tavalla.



KETJUVETOVARUSTEET

Ketju kierretään kaksi kertaa A-pilarin ympäri. Muiden pilareiden ja ohjauskelin ympäri kerran.

Huom! Ketju ohjausakselin ympärillä on n. 4-5 cm lyhyempi kuin A-pilarin ympärillä, jotta ratti nousisi vedossa aiemmin.



Ankkurointi: Ketjut kiinnitetään takatolppiin. Kettinkiraksi on lyhennyskoukullinen kaksihaarainen ketju.

Jos matkustaja on kiinni niin ketju 4 kiinnitetään matkustajan puolen A-pilariin. Sillä voidaan pitää pilaria paikallaan tai vetää.

Vinssaavan auton ketjuraksin lyhin ketju kiinnitetään ohjausakseliin etuikkunan kautta. Tämä ketju on hiukan lyhyempi kuin muut ketjut ja näin myös hiukan kireämmällä. Toinen ketju kiinnitetään vasempaan A-pilariin ja kolmas ketju (nro 4) oikeaan A-pilariin, hiukan kojelaudan yläpuolelle. Onnettomuusautoa paikallaan pitävän ajoneuvon ketjuraksit kiinnitetään auton molempien C-pilareiden ympärille tai esim. onnettomuusauton vetokoukkuun.

Kun kaikki välineet on kiinnitetty hyvin, aloitetaan vedättämällä ensiksi onnettomuusauton ohjausakselia, jotta onnettomuuden uhrille saadaan tilaa. Työtä jatketaan niin kauan kunnes A-pilari on lähes alkuperäisessä asennossa. Tämän jälkeen, tarvittaessa, avataan vasemmanpuoleinen ovi hydraulisilla työkaluilla, mikäli ovea ei muuten saada auki. Vasen A-pilari katkaistaan ensiksi ylhäältä ja sitten alhaalta, kynnyskotelon läheisyydestä. Työtä jatketaan oikealla puolella siten, että ensimmäiseksi katkaistaan A-pilari ylhäältä, katkaise A-pilari ylhäältä vasta kun A-pilari on vedetty oikeaan asentoon. Tämän jälkeen avataan oikeanpuoleinen ovi ja katkaistaan A-pilari alhaalta kynnyskotelon läheisyydestä. Mikäli auton pyörä, jousitus tai moottori on painautunut ohjaamoon, uh-

rien jalkoihin tai syliin, vedä niitä ulospäin riittävän tukevasta kohdasta esim. auton eturipustuksesta tai vastaavasta. Muista, katkaise A-pilari vasta kun se on lähes alkuperäisessä muodossa. Näin vältät kolariauton jännittyneiden korinosien painautumasta entisestään uhreja kohti.

HUOM!

Käytä pyöräkiiloja tukeaksesi vinssaava ja pitävä ajoneuvo paikalleen
Ankkurointiin voi käyttää toista pelastusajoneuvoa, muuta raskasta kalustoa, mitä tienpäällä liikkuu. Riittävän tukevaa puuta voi myös hyödyntää.

10 VINSSIN KÄYTTÖ

Viime vuosina ovat pelastusajoneuvoissa sähkö- ja hydraulitoimiset vinssit yleistyneet. Paloautot suositellaan varustettavaksi vähintään 50 kN:n vetotehoisella vinssillä, joka on oikein käytettynä nopea ja tehokas apuväline pelastustoimintaan. Sen käyttö vaatii harjoittelua, jotta työ voidaan tehdä turvallisesti. Pahimmillaan vinssin väärä käyttö voi johtaa vakaviin tapaturmiin ja aineellisiin vahinkoihin.

10.1 Turvallisuus

Vinssausta pelastustoimen hälytystehtävissä tehdään harvoin, joten tehtävään ei pääse syntymään rutiinia. On harjoiteltava riittävän usein ja johdonmukaisesti, jotta sillä on vaikutusta työntekijöiden tietotaitotason kehittymiseen ja pelastustyön tehostumiseen. Välineiden ja varusteiden tulee olla moitteettomassa kunnossa ja soveltuvia aiottuun tehtävään. On tunnettava kalusto, jolla työskennellään, jotta tiedetään, mitä sillä voi tehdä ja mihin välineet soveltuvat. Viikkohuollot ja määräaikaistarkastukset takaavat, että käytettävä kalusto on hyvin työtehtävissä toimivaa.

Vinssin turvallisen käytön ehdoton edellytys on turvallisuusohjeiden tinkimätön noudattaminen ja samojen periaatteiden noudattaminen sekä harjoituksissa että hälytystehtävissä. Ennen vinssin käyttöä tulee tutustua vinssin käyttöohjeisiin ja noudattaa niitä. Ensimmäisillä kerroilla harjoittelu on syytä toteuttaa esim. kokeneemman työntekijän tai laitteen toimittajan opastuksella, joka luotettavasti hallitsee vinssin käytön. Ohjeista piittaamaton toiminta voi aiheuttaa vaaratilanteita, tapaturmia ja vahinkoja.

Pelastustyössä vinssiä yleensä käytetään ajoneuvon siirtämiseen, ajoneuvojen ja eri kohteiden tukemiseen, sekä tavaroiden, esineiden ja kappaleiden liikuttamiseen. Vinssillä tuettaessa on erityisesti suunniteltava, mihin kohtaan vinssin voima kohdistuu, ettei tuennalla aiheuteta voiman tai paineen lisääntymistä väärässä kohdassa. Esim. linja-autoa vaijerivinssillä tuettaessa, on tukipiste valittava mahdollisimman alhaalta, jotta vältytään maahan kohdistuvalta kiilautumiselta.

Vinssin käytössä on huomioitava mm. sen kapasiteetti ja käyttäjän tietotaito. Pitkään jatkuvassa yhtäjaksoisessa työssä vinssi tai sen osat saattavat lämmetä, mikä voi vähentää metalliosien lujuutta ja vinssi voi vioittua.

HUOM!

Turvallisuus

1. Pidä itsesi ja muut turvallisen etäisyyden päässä jännitetystä vaijerista.
2. Älä kulje jännitetyn vaijerin yli.
3. Pysy turvallisen matkan päässä jännitetystä vaijerista.
4. Vinssaa vain vinssillä, älä liikuta autoa kuormaa vetääksesi – vaijeri saattaa vaurioitua.
5. Ankkuroi vinssaava ajoneuvo huolellisesti ja käytä pyöräkiiloja.
6. Älä ylikuormita vinssiä.
7. Seuraa vinssattavaa kohdetta turvallisesta paikasta, jos mahdollista.
8. Älä kytke vetokoukkuja vinssin kiinnitystelineeseen. Ne täytyy kytkeä ajoneuvon runkoon.

10.2 Vinssauksessa käytettäviä välineitä ja varusteita

Vinssi on sähkö- tai hydraulitoiminen vetolaite, joka voi olla sijoitettuna pelastusajoneuvoissa esim. keulaan ulos tai ajoneuvon alle. Vinssiä ohjataan ajoneuvosta sisältä tai johdollisella tai johdottomalla kaukosäätimellä ulkoa – riippuen valmistajasta. Vinssin rummulla on yleensä vaijeria, mutta pelastuskäyttöön on saatavissa myös vinssiköysiä – rummulla voi olla vaijeria tai köyttä tyypillisesti 30 – 50 m ja sen päähän on kiinteästi kiinnitetty koukku. Vinssissä on yleensä myös vapautuskytkin, jolla rumpu saadaan pyörimään vapaasti ja vaijeria tai köyttä voidaan vetää ulos rummulta käsivoimin. Tämä nopeuttaa vinssauksen aloittamista ja ehkäisee myös vaijerin sotkeutumista rummulle – löysää vaijeria tai köyttä jää vinssilaatikkoon, jota ei vedetä riittävän nopeasti ulos.

Vaijeri koostuu useista yhteen punotuista metallilangoista, jotka on päältä sinkitty. Vaijeria käytettäessä varmistu siitä, että vaijeri on kunnolla kiinnitetty vinssattavaan kohteeseen ja että se on silmämääräisesti kunnossa. Vaijerin käyttöikään vaikuttavat käyttökertojen määrä ja se, millä tavalla vinssaukset on toteutettu. Vinssauksen aikana huolehdi siitä, että vaijeri ei pääse hankaamaan teräviin reunoihin esim. metalliin, kivenlohkareisiin, kallioon eikä vaijerilla yritetä vetää liian isoja kuormia.

Oikea vaijerin käyttö lisää sen käyttöikää ja -varmuutta. Jos vaijeri kelattaessa litistyy aiemmin kelattujen vaijerikerrosten väliin, on vaarana, että vaijeri vaurioituu. Vaijeri saattaa litistyä ja siihen muodostuu ”kulmia”. Ennen käyttöä on vaijeri aina tarkastettava silmämääräisesti ja käytön aikana vaijerin kuntoa on myös syytä tarkkailla. Vaijerin vauriot kuten litistyminen, säikeiden katkeilu, taittuminen jne. vähentävät vaijerin nimellislujuutta. Vaurioitunut vaijeri on vaihdettava uuteen.

Vinssiköysi on vinssaukseen tarkoitettu dyneemakuituköysi, joka on päällystetty pinnoitteella. Se parantaa köyden muodon pysyvyyttä ja lisää hankauskestävyyttä. Vinssiköysi on tarkoitettu ajoneuvojen ja alusten vinsseihin teräsvaijereiden tilalle. Köyden eduksi voidaan laskea, että se on turvallisempi, joustavampi ja helpompi käsitellä kuin teräsvaijeri. Yleisesti ajoneuvokäytössä olevia köysivahvuuksia ovat 8, 11 ja 12 mm köydet. 12 mm köydellä saavutetaan jo n. 18 t murtolujuus, joka pelastustoimessa vaikuttaisi riittävältä.

Hinausliina ja nostoliina on yleensä valmistettu kudotusta vahvasta lattamaisesta polyesterikankaasta. Valmistuksessa on voitu käyttää myös erikoislujia polyesteri kuituja, jotka on vyyhditty nipuksi ja jotka on ommeltu kaksinkertaisen polyesterikankaan sisään. Liinassa oleva lipuke kertoo sen vahvuuden, jolla hinausliinalla voi hinata ja nostoliinalla nostaa. Tärkeintä on kuitenkin muistaa, että hinausliinalta vaadittava kestävyys on se, mikä lipukkeessa on eli sitä ei saa käyttää nostamiseen, koska nostoliinalta vaaditaan, EN-normin mukaisesti, varmuuskerroin on 7:1.

Silmukkavyö (Kuva 1.) on kudotusta vyöstä ompelemalla valmistettu nostoapuväline. Silmukkavyössä on nimensä mukaan silmukat vyön molemmissa päissä. Silmukka vahvistetaan yleensä polyesterikankaalla.

Päällysteraksi (Kuva 2.) on kehän muotoinen lankavyyhti, joka on suojattu samaa materiaalia olevalla kankaalla.

Kuva 1. Silmukkavyö

Kuva 2. Päällysteraksi

Kuvat: Etra Oy

Kudottujen ja punomalla tehtyjen välineiden kestävyyteen vaikuttavia tekijöitä:

Silmukkavyötä, hinaus- tai nostoliinoja tai päälysteraksia käytetään vinssauksen yhteydessä kuorman kiinnittämiseen ja vinssin vaijerinkoukkuun liittämiseen. Niissä on yleensä merkinnät niiden kuormituskestävyydestä, joita ei saa ylittää. Välineiden kestävyyttä vähentää runsas auringonvalo sekä kudosten katkeaminen, jota aiheuttaa mm. mekaaninen hiertäminen esimerkiksi soraa tai kalliota vasten tai terävät pellin reunat. Lisäksi eri kemikaalit ja kuumat pinnat onnettomuuspaikalla saattavat heikentää välineiden vetolujuutta tai muuten muuttaa niiden ominaisuuksia. Vioittunutta nosto- tai hinausvälinettä ei saa käyttää vinssauksessa ja se on poistettava käytöstä.

Sakkeli (Kuva 3.)on irrallinen nostotarvike, jota käytetään kiinnityksissä ja varmistuksissa. Sakkeliin on merkitty suurin sallittu kuorma ja tarvikkeen käyttäjän on tiedettävä sakkelin suurin sallittu kuorma. Yleensä tuotteen toimituksen yhteydessä on ohje, josta asia selviää. Sakkelin tulee sopia käytettävien muiden välineiden kanssa - lenkkeihin ja koukkuihin. Sakkelissa on kierteellä oleva tappi, joka avataan ja suljetaan kiinnityksen yhteydessä - huolellisesti.

Taittopyörän ja väkipyörän (Kuva 4. ja 5.) pyörä on yleensä valmistettu valuraudasta ja se on laakeroitu. Päältä ne ovat sinkittyjä tai maalattuja. Pelastustehtävissä taittopyörän ominaisuuksia voidaan hyödyntää mm. lisäämällä vinssin vetotehoa ja tai muutta-

malla vedon suuntaa. Helppokäyttöinen väkipyörä on avattava, johon on helppo pujottaa siihen sopiva vaijeri. Taittopyörän tulee sopia ominaisuuksiensa puolesta nimenomaan käytettävän vinssin vaijeri in tai vetoköyteen. Väkipyörän tai taittopyörän kuormituskestävyys tulee olla riittävä pelastustoimen tehtäviin ja 5 tonnia tai yli kestävä taitopyörä on yleiskäyttöön jo varsin sopiva. Raskas pelastuskalusto voi alueellisesti vaatia suurempaa kuormituskestävyyttä, joka on arvioitava erikseen.

Kuva 3. sakkeli

Kuva 4. taittopyörä

Kuva 5. väkipyörä

Kuvat: Etra Oy

Ketjut ja kettinkiraksit on kettingistä ja siihen liitetyistä varusteista koottu nostoapuväline, jota voidaan käyttää myös vetämiseen. Se voi olla yksi tai useampihaarainen ketjuyhdistelmä esim. kaksi tai nelihaarainen (Kuva 6. ja 7.) ja 6 – 10 mm. ketjukokoa. Se sisältää pakkolukittavat varmuuskoukut ja ketjun lyhennyskoukut. Raksissa tulee olla merkintälevyke, johon on merkitty suurimmat sallitut kuormat eri kuormitustilanteissa. Ennen raksin käyttöä on tehtävä silmämääräinen tarkistus, jossa todetaan varusteiden moitteeton kunto. Kettinkirakseilla tulisi olla tietty säilytyspaikka, missä ne eivät ole alttiina vahingoittumiselle ja josta ne ovat helposti käyttöön otettavissa.

Kuva 6. Kaksihaarainen kettinkiraksi ja säilytyslaatikko

Kuva 7. Nelihaarainen kettinkiraksi

Kuvat: Etra Oy

Koukku on valamalla metallista valmistettu nostoon, hinaukseen tai tukemiseen tarkoitettu väline, joka voi olla esim. varmuuskoukku, salpakoukku tai lyhennyskoukku – tyypillisimmät pelastustoimen käytössä olevat koukut. EN-normin mukaisesti koukkujen varmuuskerroin on 4:1.

Kuva 8 .
Jousikuormitteinen varmuussalvalla varustettu koukku.

Kuva 9.
Varmuuskoukku lukittuu automaattisesti noston alkaessa.

Kuva 10. Lyhennyskoukku kiinnitetään samalla ketjulla kohteeseen ja koukkua käytetään ketjun lyhentämiseen.

10.3 Vinssaus

Kytke vinssivaijeri vain sellaisiin rakenteisiin tai luonnon elementteihin, jotka varmasti kestävät vinssaamisesta aiheutuvat rasitukset.

Vinssin vaijerissa saattaa olla metallisia piikkejä, joten vaijeria käsiteltäessä on käytettävä sopivia käsineitä. Työskentelyyn parhaiten soveltuvat viiltosuojakäsineet ja riittävän paksut nahkasormikkaat. Vaijeria ei saa päästää liukumaan käsien välissä. Eikä vaijeria saa koskaan vetää suoraan koukusta vaan on käytettävä koukkuun liitettyä vetonauhaa. Jos sormet on kiedottu koukun ympärille ja esim. auto ajaa vaijeriin onnetto-

muuspaikalla, on sormien vammautuminen todennäköistä. Vetonauhan käyttö estää sormien ”lukittumisen” koukun ympärille.

Vinssin käyttökytkin on oltava ehjä, jotta voidaan varmistua sen moitteettomasta toiminnasta. Vaurioitunut käyttökytkin, mikä erityisesti kaukosäätimessä on mahdollista, saattaa aiheuttaa vinssin yllättävän toiminnan, joka voi johtaa tapaturmiin ja aineellisiin vahinkoihin. Lisäksi jännitettyyn vinssin vaijeriin ei pidä koskea eikä sitä saa yrittää ohjata vinssin vedon aikana.

Ehkäise solmujen ja silmukoiden syntyminen. Vaijeria käytetään aina suorana, sillä ei saa vedättää, jos siinä on esim. näkyvä silmukka. Vedettäessä kiertynyttä vaijeria se vaurioituu. Vaurioituneen vaijerin tunnistaa helposti ja siinä säikeiden keskinäinen pituus on muuttunut, jolloin vaijerilla taakkaa vedettäessä säikeet joutuvat erisuuruisien voimien kohteeksi. Tällöin säikeitä voi katketa ja vaijeri heikkenee edelleen.

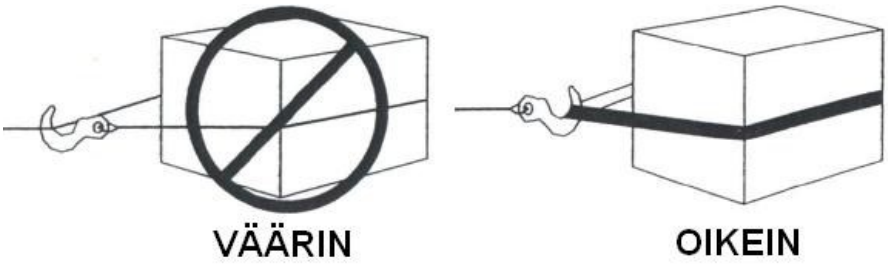
Vinssin vaijeri on käytön jälkeen kelattava sisään huolellisesti, jotta vaijeri ei vaurioidu ja on helposti purettavissa seuraavaa käyttöä varten. Hyvä käytäntö on, että käytetään laahattavaa painoa vaijeria sisään kelattaessa, tosin tämä riippuu käytettävästä vinssimallista. Toinen tapa on tehdä sisään vinssaus kahden henkilön voimin, jolloin toinen henkilö käyttää käyttökytkintä ja toinen henkilö jarruttaa vinssin vaijerin sisäänmenoa. Jarruttavan henkilön käsi ei saa tulla metriä lähemmäksi vaijerin kelausaukkoa.

Vinssattaessa vaijeria sisään, on huolehdittava siitä, että vaijeri kiertyy vinssin rummulle riittävän tiukasti ja symmetrisesti edellisen kierroksen viereen. Tällä varmistetaan, että vaijeri ei kiilaudu alempien kerrosten lomitse ja näin jää jumiin ja mahdollisesti myös vaurioidu. Vaijeri on pidettävä puhtaana eikä sitä saa rasvata. Rasvaaminen lisää lian kerääntymistä vaijeriin ja vinssilaatikkoon.

Jätä vinssin rummulle vähintään viisi kierrosta vaijeria, näin varmistat vaijerin turvallisen kelautumisen rummulle, tai enemmän jos laitteen valmistaja näin suosittelee. Mikäli vinssi ei ole käytössä pitkään aikaan on se määräajoin kelattava ulos ja sisään, jotta toimintakunto voidaan varmuudella todeta.

Kuorman siirtoa vinssillä tulee harjoitella ja harjoittelun kautta löytää turvalliset ja tehokkaat toimintatavat. On mietittävä erilaisia kiinnitystapoja, kuten mm. liinojen, ketjujen ja sakkeleiden käyttöön. On pohdittava oman ajoneuvon ankkuroimista, jotta vinssaus voidaan tehdä turvallisesti. On etsittävä toimivia käytäntöjä ajoneuvon sijoittamiselle ja haettava kokemuksia myös väkipyörien käytöstä.

Vinssattavan kohde on kiinnitettävä koukkuun vetoliinalla tai ketjulla. Vain äärimmäisessä hätätilanteessa voidaan vaijeri kiertää vinssattavaan kohteeseen suoraan ja kiinnittää vaijerin vetokoukku takaisin vinssin vaijeriin kuten kuvassa VÄÄRIN. Vaijerin murtolujuus pienenee ja vaijeri on toimenpiteen jälkeen todennäköisesti vaurioitunut.



Piirros: Polaris

Kuljettaja vastaa vinssin käyttökytkimen käytöstä ja myös siitä, että vaijeria kiinnitettäessä kukaan muu ei pääse vinssin käyttökytkintä käsittelemään. Lisäksi vinssauksen voi aloittaa vasta kun se on turvallista ja lupa vinssaukseen on tullut yksikön esimieheltä tai muulta tilannetta johtavalta viranomaiselta.

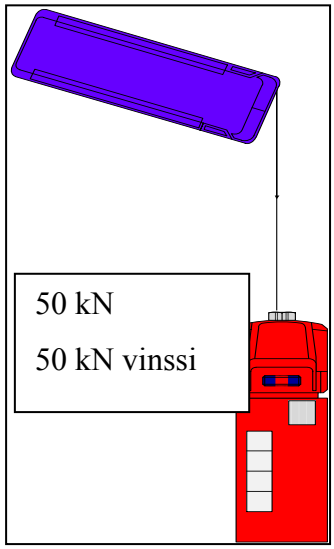
HUOM!

Vinssillä työskenneltäessä on vältettävä käyttökytkimen ja vaijerin samanaikaista käsittelyä. Huomio saattaa kiinnittyä liiaksi vaijerin käsittelyyn, jolloin esim. sormet saattavat joutua väkipyörän väliin, vinssin vaijerin vetoaukkoon tai vinssattavan kohteen toimintaa ei pystytä riittävästi havainnoimaan.

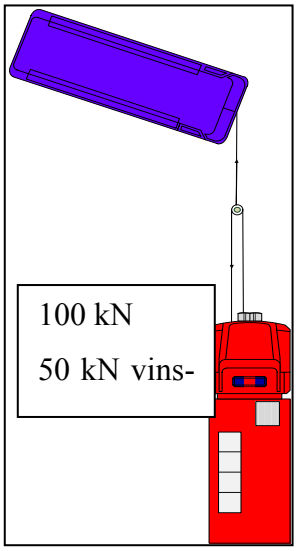
Jännitetty vaijeri voi katketessaan aiheuttaa vahinkoa ja turvaetäisyytenä normaalisti käytetään kaksi kertaa, vinssistä ulkona olevan, vaijerin mittaa. Irronnut tai katkennut vaijeri saattaa sinkoutua vaarallisen voimakkaasti. Kaikkien henkilöiden, jotka eivät välittömästi liity pelastustehtävän suorittamiseen, on siirryttävä mieluiten vieläkin kauemmaksi vaijerista. Jos vaijerista irtoaa esim. väkipyörä, saattaa se lentää jopa yli sadan metrin päähän.

10.4 Vinssausvoiman ja -suunnan muuttaminen

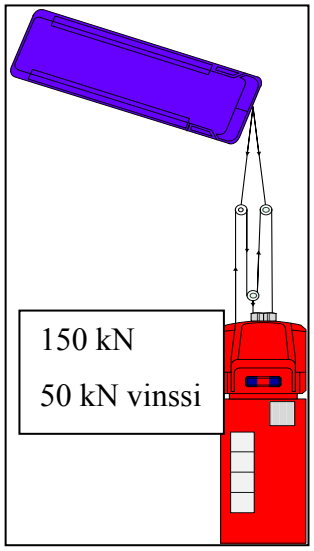
Taittopyörä ja väkipyörät ovat käteviä, sillä niillä voidaan muuttaa voiman suuntaa ja ”lisätä” vinssin voimaa. Jo yhdellä liikkuvalla taitto- tai väkipyörällä voidaan vinssin teho kaksinkertaistaa ja useammalla liikkuvalla taitto- tai väkipyörällä tehoa voidaan lisätä moninkertaisesti. Tyypillisesti pelastustoimessa vinssauksen yhteydessä käytettään enintään yhtä taitto- tai väkipyörää. Piirroksissa on havainnollistettu taitto- ja väkipyörän käyttöä.



Piirros 1.



Piirros 2.



Piirros 3.

1. Jos vinssin vetoteho suoralla vedolla on 50 kN, niin vinssauksen voima on hyvissä olosuhteissa 50 kN, joka on voima, joka kohdistuu vinssattavaan linja-autoon.

2. Jos vinssin vetoteho on 50 kN, niin väkipyörää käyttämällä vetotehoksi saadaan hyvissä olosuhteissa100 kN, joka on voima, joka kohdistuu vinssattavaan linja-autoon, mutta liikutettava kohde liikkuu vain puolet siitä matkasta, mitä vinssin vaijeri menee vinssin rummulle.

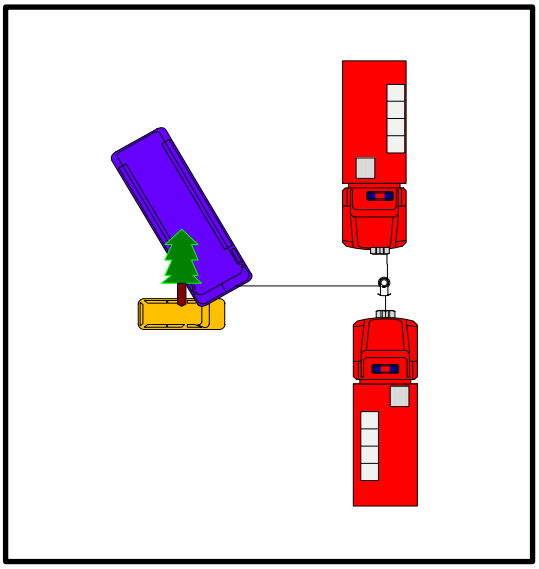
3. Jos vinssin vetoteho on 50 kN, niin väkipyörää käyttämällä vetotehoksi hyvissä olosuhteissa saadaan 150 kN, joka on voima, joka kohdistuu vinssattavaan linja-autoon, mutta liikutettava kohde liikkuu vain kolmasosan siitä matkasta, mitä vinssin vaijeri menee vinssin rummulle.

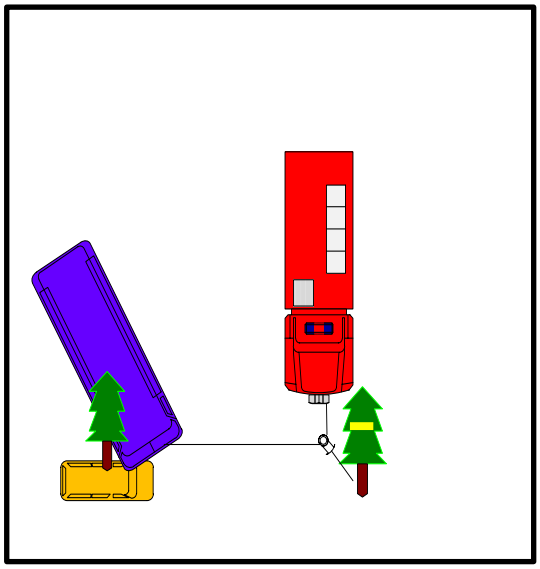
Voimien jakautuminen käytettäessä taitto- tai väkipyörää

Taitto- tai väkipyörää käytettäessä on muistettava, että mitä lähemmäksi vaijerin toinen pää saadaan kiinnitettyä vinssiä, sitä tasaisemmin voima jakautuu menevälle ja palaavalle vaijerille ja voima saadaan näin hyödynnettyä parhaiten. Jos menevän ja palaavan vaijerin kulma on liian suuri, menetetään taitto- tai väkipyörän käytöstä saatava voimahyöty.

Suunnan muuttaminen taitto- tai väkipyörällä

Pelastustehtävissä voi tulla eteen tilanteita, jolloin suoraan vinssillä veto tai tukeminen ei onnistu. Silloin voidaan hyödyntää väkipyörää ja toista ajoneuvoa tai esim. tukevaa puuta. Alla olevissa piirroksissa on havainnollistettu taitto- ja väkipyörän käyttöä vedon suuntaa muutettaessa.





11 KUORMA-AUTO LIIKENNEONNETTOMUUDESSA

Liikenneonnettomuuksissa, joissa kuorma-auto tai linja-auto on osallisena, kutsutaan raskaan liikenteen onnettomuuksiksi. Kuolleiden määrä näissä onnettomuuksissa on viimeisen kymmenen vuoden aikana laskenut n. 30% ja loukkaantuneiden määrä vähentynyt n. 25%. Vuosittain näissä onnettomuuksissa kuolleiden määrä viimeisen viiden vuoden aikana on ollut keskimäärin 100 henkeä ja loukkaantuneiden määrä 850 henkeä. Luku vastaa kolmannesta kaikista tieliikenteessä menehtyneistä ja loukkaantuneista kymmenesosaa. Tyypillisimmin ihminen menehtyy, tai loukkaantuu vaikeasti, tieliikenteen kohtaamisonnettomuuksissa, eikä raskaan liikenteen onnettomuudet tee tästä poikkeusta. Suuresta massaerosta johtuen seuraukset kevyemmälle osapuolelle ovat usein kohtalokkaat. Tässä osiossa käsitellään liikenneonnettomuuteen joutuneen kuorma-auton käsittelyä. Tässä osiossa ei käsitellä autopaloa eikä onnettomuutta, jossa on mahdollisesti mukana vaarallisia aineita siinä määrin, että ne muuttaisivat toimintamalleja ko. onnettomuuden hoitamisessa.

11.1 Kuorma-auton rakenne ja koko

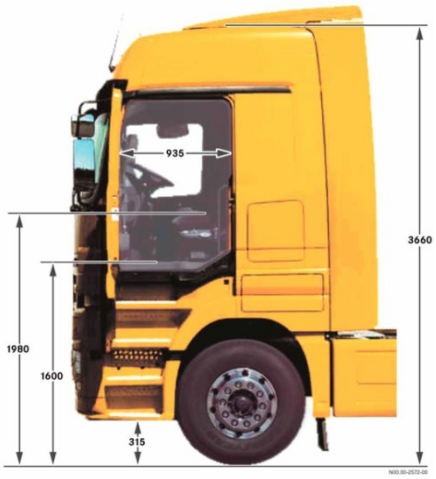
Kuorma-autojen rakenne on yleensä hyvin samankaltainen. Kuorma-autot on tyypillisesti rakennettu jäykän U-palkista rakennetun erillisrungon päälle. Perusrakenteena on alusta, voimansiirto, ohjaamo ja päälirakenne. Moottori ja vaihteisto sijaitsevat rungon etuosassa hytin alla. Hytti on yleensä kiinnitetty runkoon neljästä kohtaan siten, että se voidaan kallistaa eteenpäin huoltojen helpottamiseksi. Hytti on itsekantava ja sisältää sekä kennomaisia rakenteita että erikoislujia materiaaleja. Nykyaikaisessa kuorma-autossa on kuljettajan turvatyyny ja istuimiin integroidut esikiristyvät kolmipisteturvavyöt. Lisäksi kuljettajan istuimessa on runsaasti säätöjä ja myös ohjauspyörän asentoa voi muuttaa. Rungon päälle voidaan asentaa lava, säiliö, kontti tai muu auton käyttötarkoitukseen sopiva varustus, jolloin kuorma-autosta voidaan käyttää nimitystä esim. avolavakuorma-auto, vaihtolava tai säiliöautoksi. Määritelmän mukaan kuorma-auto on kokonaismassaltaan 3 500 kg tai sitä painavampi ajoneuvo, aina pakettiautoista 38 tonnia painaviin raskaisiin kuorma-autoihin.

Kuvissa näkyvät hytin rakenteet, jotka suojaavat kuljettajaa ja matkustajaa mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

Kuvat Scania

Tavallisesti liikenneonnettomuusharjoituksissa harjoitellaan kiinnijääneen potilaan irrottamista henkilöautosta, joka on normaalisti pyörillään. Harjoitus vaikeutuu hiukan, jos ajoneuvon asentoa muutetaan pyöriltään esim. kyljelleen, jolloin tilanne on jo tyystin toinen. Harvemmin päästään harjoittelemaan potilaan irrottamista autosta, joka on törmännyt kuorma-autoon tai kuorma-auton hytistä pelastetaan tai irrotetaan potilasta.

Massaero kuorma-autolla ja henkilöautolla on merkittävä ja tästä johtuen pienempimassaisessa ajoneuvossa olevat loukkaantuvat yleensä vaikeammin. Lisäksi, jos henkilöauto ajaa tai ajautuu kuorma-auton alle, tekee se onnettomuuden uhrien pelastamisesta vielä-kin haasteellisempaa.



© 2007 by Daimler AG

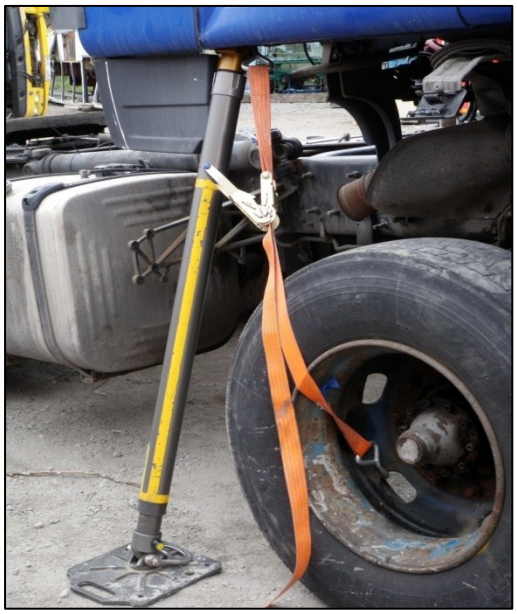
Kuorma-auton korkeus voi olla jopa 3,7 m ja kuljettaja istuu parinmetrin korkeudessa tienpinnasta. Tämän vuoksi kuljettajan loukkaantumisriski on kuorma-auton ympäriajossa erittäin suuri, erityisesti jos ei käytetä turvavöitä.

Suurella energialla edestä tulevassa törmäyksessä, voi kuorma-auton kuljettaja iskeytyä ohjauspyörään, josta hänet on mahdollisesti irrotettava käytössä olevilla välineillä. Kuljettajan vieressä istuva sen sijaan voi lentää päin tuulilasia, erityisesti jos turvavöitä ei ole käytetty. Tilanne on erilainen edestä tulevassa törmäyksessä, jonka iskemä alue on ohjaamo-osassa ylempänä, lattiatason yläpuolella, kuljettaja voi joutua puristuksiin penkin ja ohjauspyörän väliin sekä jäädä kiinni myös jaloistaan A-pilarin painuessa sisäänpäin. Tästä johtuen saattavat myös polkimet puristaa kuljettajan jalkoja ja uhria ei saada irti ilman hydraulisia työkaluja tai ketjuvetomenetelmää.

11.2 Pelastustoiminta kuorma-auto onnettomuudessa

Kuorma-auto onnettomuudessa pätevät samat periaatteet kuin henkilöautojenkin liikenneonnettomuuksissa. Hälytys - tai tehtäväilmoituksen saatuaan yksikön esimies kysyy tarvittaessa lisätietoja. Onnettomuuspaikalle saavuttaessa hoidetaan lisäonnettomuuksien ehkäisy ja mietitään ajoneuvojen sijoittelu onnettomuuspaikalle mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti, jotta pelastustyöt voidaan hoitaa turvallisesti ja tehokkaasti. Pelastustyönjohtajalta käskyn saatuaan yksikönjohtaja tekee tilannearvion ja päättää pelastustoimien aloittamisesta. Jos ajoneuvossa on potilaita, niin pelastustoimen on tehtävä kiinteää yhteistyötä ensihoidon kanssa ja potilaan siirtotavasta päättää ensihoidosta tilanteessa vastaava. Tilanteessa toimitaan potilaan ehdoilla. Mikäli lisäonnettomuudet saadaan luotettavasti ehkäistyä, ajoneuvo mahdollisesti tehtyä virrattomaksi, liikenteenohjaus hoidettua ja syttymisen estäminen hoidettua, voidaan aloittaa varsinaiset valmistelut uhrin pelastamiseksi.

Kuorma-auton vakauttaminen on hoidettava tilanteen vaatimalla tavalla käyttämällä ajoneuvon omaa seisontajarrua, pyöräkiiloja, kuormaliinoja, hinausliinoja, vinssiä jne. Vasta kun ajoneuvo saadaan riittävästi vakautettua, voidaan potilaan luokse mennä. Tilanne on aina arvioitava tapauskohtaisesti, jos kuorma-auto on esim. akseliaan myöten painunut tienpenkkaan, niin tuskin se siitä omatoimisesti enää liikkeelle lähtee. On kuitenkin huomioitava, että esim. törmäyksen voimasta kuorma-auton hytti saattaa olla irronnut kiinnikkeistään tai se on hyvin huonosti niissä kiinni. Kuorma-auton hytti voidaan kiinnittää alustaansa esim. kuvissa 62 ja 63 näkyvällä tavalla tai kuormaliina voidaan viedä hytin yli, huomioiden kuitenkin mahdolliset irrotustoimenpiteet myöhäisemmässä vaiheessa. Jos kuorma-auton hytissä on esim. takaikkuna, voidaan sen kehykseen laittaa esim. kuormaliinan koukku ja kiinnittää liinan toinen pää koukulla kuorma-auton runkoon tai muuhun hyvään tukevaan kiinnityspisteeseen.



Kuva 62**.** Jukka Hämäläinen

Kuva **63.** Jukka Hämäläinen

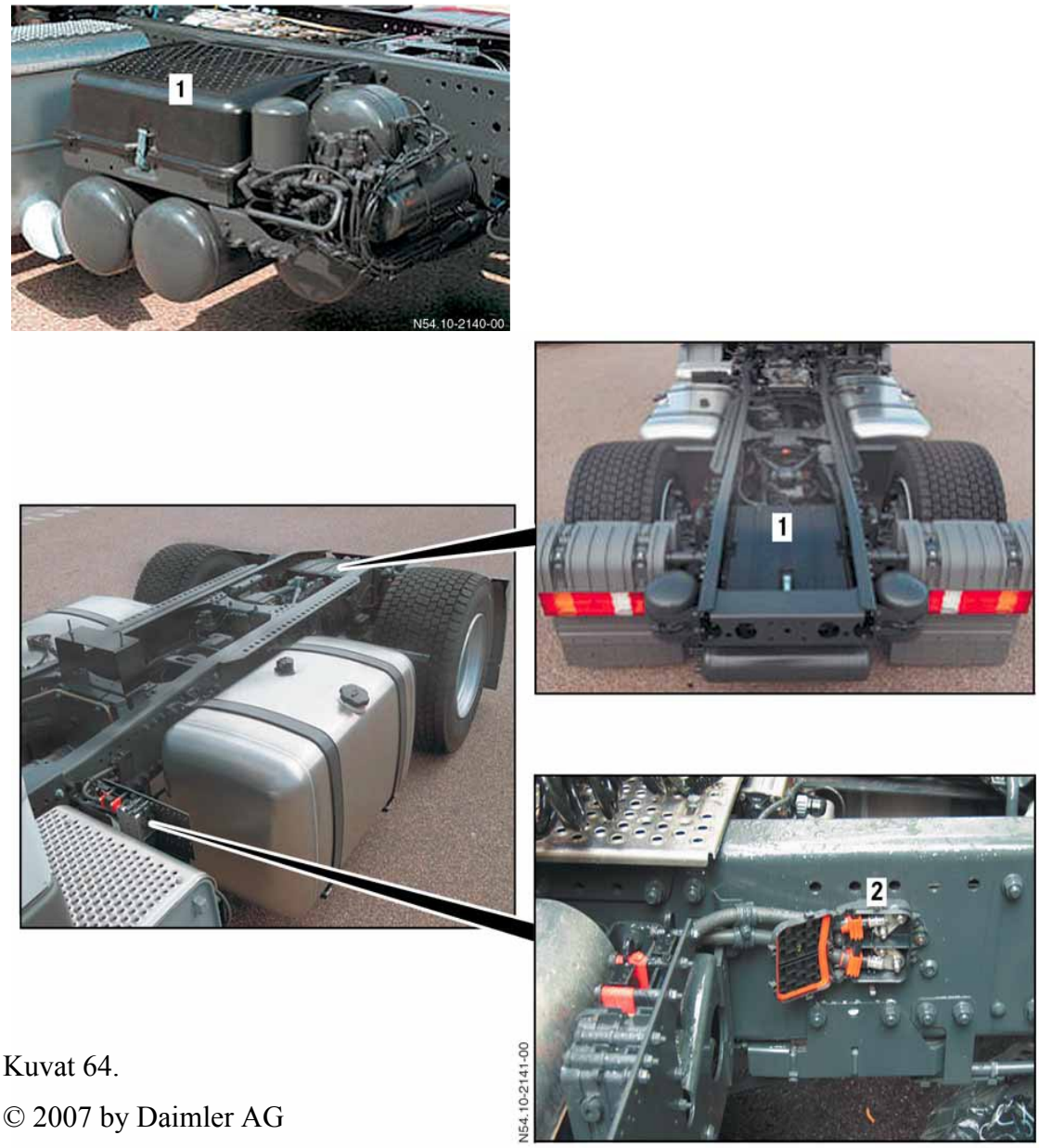
© 2007 by Daimler AG

Kuorma-auton hytin vakauttaminen ja kiinnittäminen tuentatangolla ja kuormaliinalla sekä ajoneuvon vakauttaminen pyöräkiiloilla ja ankkuroimalla pyöräkoneeseen.

Hytin vakauttamiseen ja kiinnittämiseen tarkoitetun kuormansidontaliinan paikka voi vaihtua tilanteen mukaan. Pelastustyöhön suunniteltu työskentelytaso tehostaa toimintaa ja lisää potilas- ja työturvallisuutta.

11.3 Akkujen sijainti ja virrattomaksi tekeminen

Usein kuorma-autojen akut sijaitsevat vasemmalla sivulla kuljettajan puolella, akkukotelossa 1, rungon vieressä, ohjaamon takana. Sen sijaan puoliperävaunussa akut voivat sijaita vetoauton takapyörien takana rungon välissä 1(Kuvat 64).



Kuvat 64.

© 2007 by Daimler AG

Virrattomaksi tekeminen aloitetaan, kuten henkilöautossakin, irrottamalla avaimet virtalukosta ja kytkemällä kaikki virtalaitteet pois päältä. Kuorma-autossa saattaa olla hytissä tai hytin ulkopuolella kuljettajan puolella päävirtakytkin, josta virta on myös katkaistava. Seuraavaksi avataan akkukotelon kansi ja irrotetaan miinuskaapeli esim. kiintoavaimella tai katkaistaan ensiksi ja tämän jälkeen irrotetaan pluskaapeli esim. kiintoavaimella tai katkaistaan. Käytä kaapeleita yhdessä, jolloin saat purettua mahdolliset jäännösvirrat.

Kuorma-auton rakenteiden muutoksia etutörmäyksessä

© 2007 by Daimler AG

11.4 Moottorin pysäyttäminen

Liikenneonnettomuuteen joutunut kuorma-auton moottori saattaa vielä käydä pelastajien paikalle saapuessa. Moottori on pyrittävä sammuttamaan avaimesta, mikäli se on mahdollista. Jos moottoria ei saada sammutettua, niin sen ilmanottojärjestelmään voidaan suihkuttaa hiilidioksidia, jolloin suihkutettu hiilidioksidi vähentää ilmakaasuseoksen happipitoisuutta ja estää moottorin käymisen (Kuvat 65).

Kuvat 65. © 2007 by Daimler AG

Kuorma-autojen ilmanottoaukot saattavat sijaita hiukan eri paikoissa, auton ulkopuolella ylhäällä tai etuluukun alla, riippuen auton merkistä ja mallista.

Toisena vaihtoehtona on **polttoaineen syötön katkaisu**, jolloin polttoainesäiliöltä lähtevät polttoaineletku puristetaan lyttyyn tai katkaistaan. Moottori saattaa käydä siitä huolimatta jonkin aikaa polttoaineella, jota polttoainejärjestelmässä vielä on jäljellä. Moottori sammuu yleensä kuitenkin viimeistään 10 minuutin sisällä. Jos säiliöstä vuotaa polttoainetta on huolehdittava siitä, ettei se pääse maaperään tai muutoin ympäristöönsä ja aiheuta esim. tulipalon vaaraa.

© 2007 by Daimler AG

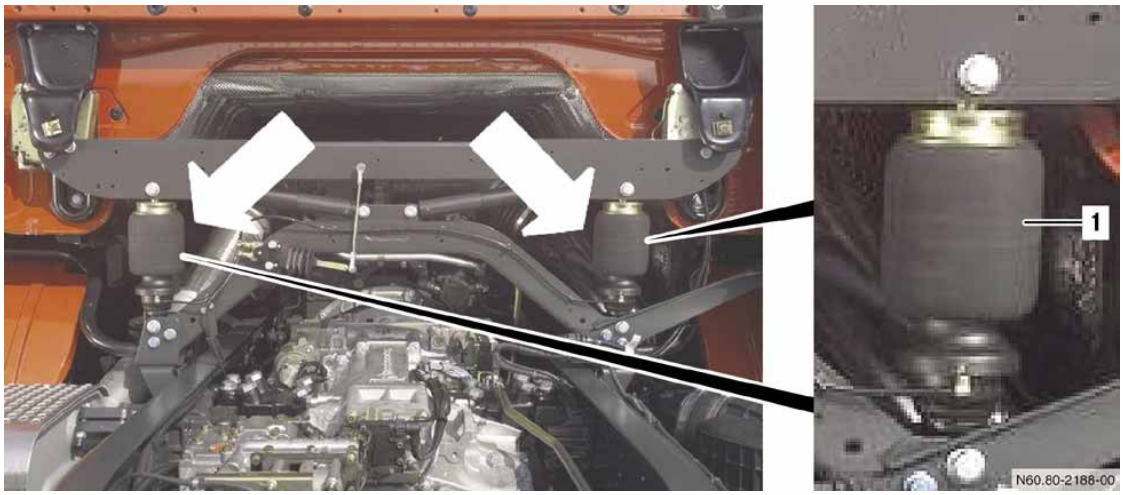
Polttoainetankista lähtevä polttoaineletku voidaan katkaista esim. sivuleikkureilla tai muulla tarkoitukseen sopivalla välineellä.

11.5 Hytin ja ajoneuvon vakauttaminen

Hytin ilmajousituksen tyhjentäminen vakauttaa hyttiä, koska se laskee hytin rungon päälle eikä hytti ole enää ilmajousituksen varassa. Ilmajousituksen voi tyhjentää kahdella eri tavalla, katkaisemalla ilmajousitukseen menevän syöttöletkun kuva 66. tai tekemällä reikä ilmajousituksen tyynyyn kuva 67.

Kuva 66. © 2007 by Daimler AG

Ilmajousituksen tyhjentäminen voidaan tehdä katkaisemalla ilman syöttöletku sivuleikkureilla.



Kuvat 67. © 2007 by Daimler AG

Vaihtoehtoisesti hytin ilmajousitus saadaan tyhjennettyä, tekemällä reiät ilmajousituksen tyynyyn. Vaihtoehto ei ole paras mahdollinen, sillä äkisti purkautuva paine saattaa aiheuttaa vaaratilanteen.

11.6 Potilaan luokse pääseminen

Uhrin tai uhrien luokse on pyrittävä mahdollisimman pian ja samalla on otettava heihin kontaktia. Jos uhrin tai uhrien luokse ei päästä, niin kontaktia on otettava vaikka voimakasäänisellä puheella - huutamalla. Vaikka potilas olisi tajuton, saattaa hän silti kuulla esim. pelastajien keskustelut. Reiteiksi potilaan luokse pääsemiseen tai mahdollisesti potilaan ulos auttamiseen käytetään ensisijaisesti ovia, jos se vain on mahdollista. Myös ikkunat ja ajoneuvossa mahdollisesti oleva kattoluukku sopivat mainiosti tähän tarkoitukseen. Ensihoitohenkilöstö, mikäli on jo onnettomuuspaikalla, tekee potilaasta ensiarvion ja päättää mahdollisesti tämän perusteella, miten potilas siirretään pois kuormaautosta.

Kuva 68**.** Jukka Hämäläinen

Tuulilasin leikkaaminen voidaan tehdä tarkoitukseen suunnitellulla käsisahalla, erikoissahalla tai tavallisella puukkosahalla, jossa on lasin sahaamiseen soveltuva terä. Käytä lasia sahatessasi henkilökohtaisia suojaimia myös hengityksen pölysuojainta. Muut kuin tuulilasi voidaan yleensä rikkoa esim. ikkunapiikillä.

Ensihoitajien on päästävä potilaan luokse tai sinne voidaan määrätä esim. tehtävään sopiva pelastaja, jonka varustus saattaa olla sopivampi auton romuun sisään menemiseen. Tässä vaiheessa ensihoidosta vastaavan tehtävänä on arvioida ja päättää, miten

potilas halutaan pois otettavaksi. Voidaanko potilas avustaa ulos vai pitääkö potilas siirtää esim. rankalaudalla rangansuuntaisesti ulos ajoneuvosta.

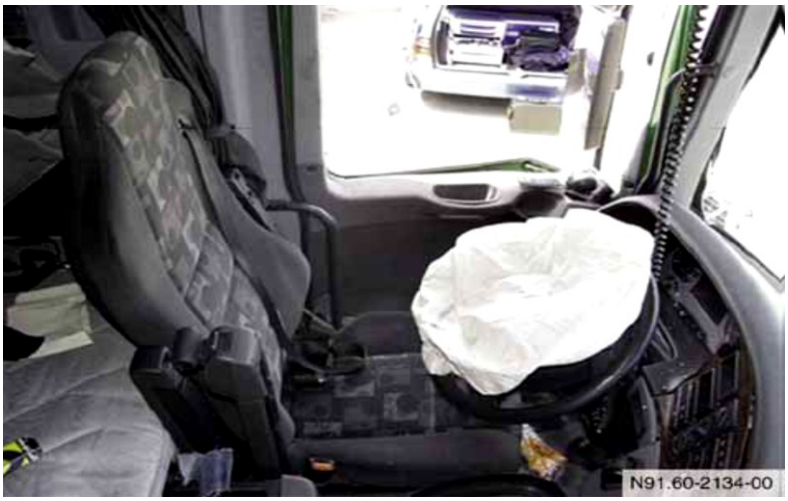
Pelastustoimen tehtävänä on, tiedot saatuaan, suunnitella potilaan pelastaminen. Pystytäänkö potilas avustamaan turvallisesti ovesta? Aukeaako ovi ilman hydraulisia työkaluja? Työtasojen käyttö on suositeltavaa, koska se parantaa työn tehokkuutta, lisää työturvallisuutta ja potilaan turvallisuutta. Henkilökohtaisten suojainten käyttö on myös muistettava. Mikäli kuorma-autossa on laukeamattomia turvavarusteita, lähinnä kyseeseen tulee kuljettajan airbag, toimitaan sen kanssa kuten henkilöautonkin airbagin kanssa.

Kuva 69**.** Jukka Hämäläinen
Tarkoitukseen suunniteltu työtaso lisää turvallisuutta ja tehokkuutta pelastustyössä.

Samanaikaisesti kun potilasta valmistellaan siirtoa varten, pelastushenkilöstö tekee lisää tilaa potilaan siirron mahdollistamiseksi. Jos potilaan luokse päästään ovesta tehdään tilaa kuorma-auton omilla ohjauspyörän ja istuimen säätimillä siirtämällä ne ääriasentoon. (Kuva 70.) Potilaalle voidaan antaa rajallisesti ensihoitoa mahdollisesti jo ajoneuvon sisällä, mutta pääsääntöisesti vammapotilas hyötyy enemmän nopeasta pääsystä lopulliseen hoitopaikkaan.

Kuva 70**.** © 2007 by Daimler AG

Nykyaikaisessa kuorma-auton istuimessa on yleensä runsaasti säätömahdollisuuksia joilla penkkiä voidaan siirtää: eteenpäin, taaksepäin, kallistaa, nostaa ja laskea. Huomioi myös, että istuimessa voi olla turvavyömekanismit, jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteen esim. jos penkkiä joudutaan leikkaamaan hydraulisilla leikkureilla.



© 2007 by Daimler AG. Lauennut kuljettajan ohjauspyörän turvatyyny.

Kuorma-autoihin on saatavana lisävarusteena ohjauspyörän turvatyyny. Mikäli kuljettajan puolelle on asennettu turvatyyny, tunnistaa sen ohjauspyörässä olevasta tekstistä AIRBAG. Matkustajan puolella ei ole turvatyynyä. Kun ajoneuvon virta-avain on lukitusasennossa tai ajoneuvon virta on katkaistu kokonaan, turvatyyny on passivoitu.

© 2007 by Daimler AG

Potilaan luokse pääsemiseen voidaan käyttää tikkaita sillä välin kun pelastushenkilöstö vakauttaa kuorma-auton hyttiä mahdollisia irrotustoimenpiteitä varten.

11.7 Pelastusreitin tekeminen oven kautta

Ovi on yleensä luonnollisin reitti, kun potilaaseen pyritään saamaan kontaktia. Kuorma-auton hytin ovi on korkeammalla ja painavampi kuin henkilöautossa. Se tekee pelastustyöstä haasteellisempaa ja hiukan riskialttiimpaa. Jos oven avaus kahvasta ei onnistu, niin silloin aloitetaan oven avaus rikkomalla oven sivulasi esim. ikkunapiikillä lasin alakulmasta. Lasi on suositeltavaa teipata ulkopuolelta, jolloin se saadaan rikkomisen jälkeen varovasti siirrettyä yhtenäisempänä kokonaisuutena pois ja näin lasinsirujen lentäminen vähenee.

Ennen kuin oven irrotukseen ryhdytään, on kuorma-auto oltava hyvin tuettu ja vakautettu, jotta yllättäviä ajoneuvon liikkeitä ei pääse irrotuksen aikana tapahtumaan.

Kuva: Jukka Hämäläinen

Kuorma-auton ovi on raskas, se voi painaa jopa 60 kg, joten sen putoaminen irrotuksen yhteydessä estetään kuormaliinalla.

Kuva: Jukka Hämäläinen

Oven avaus pyritään yleensä aloittamaan hydraulisilla levittimillä saranan puolelta, työtasoa hyväksi käyttäen.

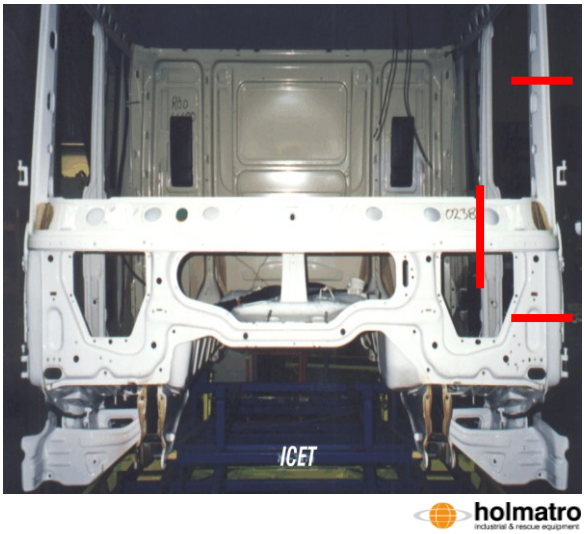
Oven avaus pyritään aloittamaan kuorma-auton hytissä samalla tavoin kuin henkilöautossakin, saranan puolelta. Ensivaiheessa paljastetaan saranoiden kohdat ja tehdään levittimillä lisätilaa. Saranatappeja voi yrittää lyödä pois paikaltaan, mutta se ei yleensä ole kovin nopeaa ja helppoa. Tehokkainta on, kun saranat saadaan levittimillä esille ja ne katkaistaan hydraulisilla työkaluilla. Koko ajan oven irrotuksen yhteydessä on kuitenkin huolehdittava siitä, että ovi ei pääse tippumaan alas vaaraa aiheuttaen. Kun ovi on saatu irrotettua, niin se lasketaan alas kuormaliinan varassa ja siirretään pois työskentelyalueelta.

Kuva 71. Jukka Hämäläinen

Kuva 72**.** Jukka Hämäläinen

Kuvasta 71. näkyy hyvin, miten kojelauta ja ohjauspyörä olisivat painuneet kuljettajan syliin ja oven irrotus ei riittäisi potilaan irrotukseen. Oven avauksessa lukonpuolelta levittimellä on tärkeää, ettei levitetä ulospäin vain oven ulkopeltiä vaan koko ovea(kuva 72.)

Lisätila voidaan joutua tekemän myös ensiksi leikkaamalla kuorma-auton hytin vahvempia rakenteita poikki hydraulisilla työkaluilla. Tämän jälkeen voidaan tankolevittimen sijoittamisella saada kojelautaa, ohjauspyörää tai hytin katon rakenteita liikutettua haluttuun suuntaan. Leikkauksia on järkevää tehdä A-pilarin yläosaan ja A-pilarin alaosaan ja mahdollisesti myös rintapeltiin, kuten kuvassa 73.



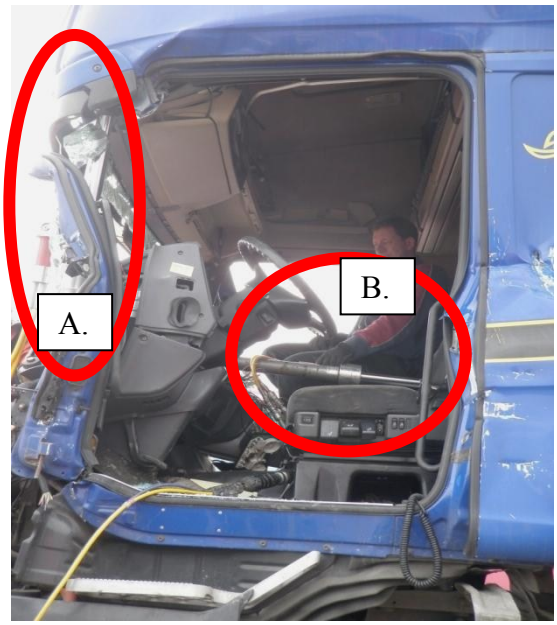
Kuva 73.

Kuva 74. Hämäläinen

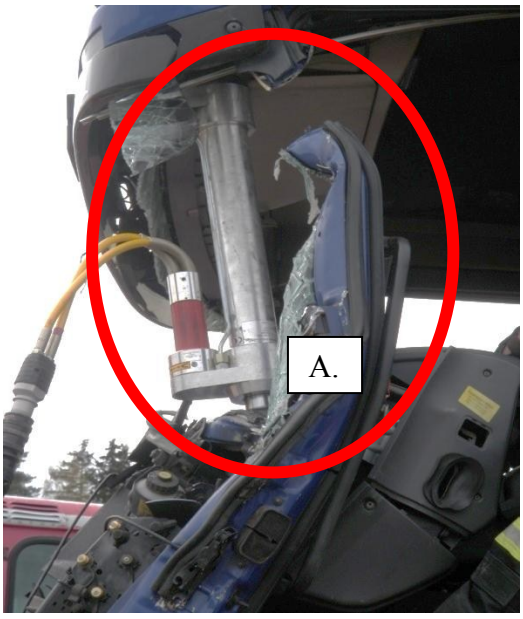
A-pilarin yläosasta voidaan leikata pala pois, jolloin pilaria tankolevittimellä liikutettaessa ajoneuvon kattorakenteet pysyvät paikoillaan(kuva 74.)

Kuva 75. Jukka Hämäläinen

Potilaan suojauksen lisäksi on suositeltavaa käyttää muovista leikkaussuojaa henkilökohtaisten suojien lisäksi.

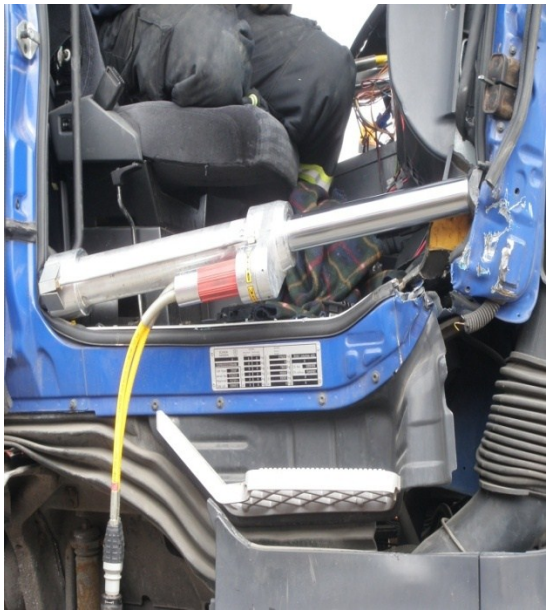


Kuva 76. Jukka Hämäläinen



Kuva 77. Jukka Hämäläinen

Jos kattorakenteet ovat painuneet sisään, niin hyvä keino on laittaa tankolevitin kojelaudan ja katon väliin kuvassa kohta A. ja tehdä tankolevittimellä lisää tilaa. Huom. on kuitenkin huolehdittava siitä, että kojelauta ei painu takaisin alaspäin kuvassa kohta B. tankolevitin asetettu siten, että sillä voidaan tukea tai työntää kojelautaa eteenpäin.



Kuva 78. Jukka Hämäläinen

Kuva 79. Jukka Hämäläinen

A- ja B-pilarin väliin kynnykseen tehdään myös viillot. Tehtyjen heikennysleikkausten jälkeen tankolevittimellä on suhteellisen helppo tehdä lisätilaa potilaan siirtoa varten.

Kuva 80. © 2007 by Daimler AG

Mikäli kynnys on niin paksu, ettei hydraulisilla leikkureilla saada hyvää leikkausta tehtyä, voidaan ennen leikkausta levittimillä puristaa kynnystä lyttyyn. Viillot kynnykseen voi tehdä n. 200 mm päähään A-pilarin alaosasta, jolloin vältetään mahdollisten vahvikkeiden turha leikkaaminen – yleensä 1/3 A- ja B-pilarin välisestä etäisyydestä. Mutta huomioi, että lattiataso saattaa silloin nousta ylöspäin kojelautaa eteenpäin työnnettäessä.

Kuva 81. © 2007 by Daimler AG

Kun potilaan siirtämiseksi on saatu tehtyä riittävästi tilaa, voidaan potilas siirtää hytistä esim. rankalaudalla tai kauhapaareilla. Tässäkin tilanteessa suureksi avuksi on tarkoitukseen sopiva työskentely taso.

Kuva 82**.** © 2007 by Daimler AG

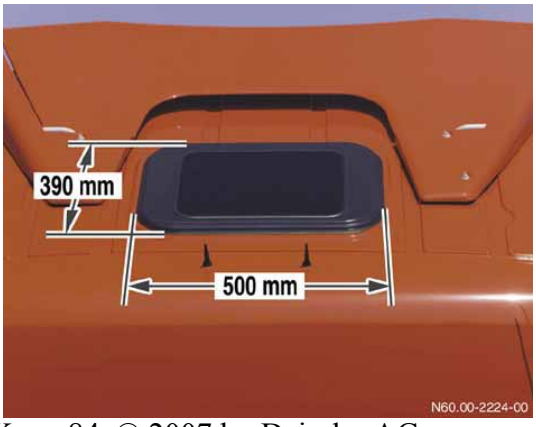
Kuvassa kuorma-auton kuljettaja, potilas, on valmisteltu siirtoa varten niskaa ja selkää tukevalla tuentavälineellä ja siirto aloitetaan rankalaudalla. Lisäksi kuvassa näkyy, että hytti on vakautettu kuormaliinalla.

Potilaan siirto kuorma-autosta tehdään ensihoitohenkilöstön ja pelastushenkilöstön yhteistyöllä. Ensihoitohenkilöstön ensisijaisena tehtävänä on huolehtia potilaan oikeasta siirtotavasta potilaan tila huomioiden ja pelastushenkilöstön tehtävänä on mahdollistaa ja avustaa siirrossa omien resurssiensa mukaan. Kuorma-auton hytti on korkealla, joten erilaiset työskentelytasot ovat välttämättömyys turvallisen ja tehokkaan työskentelyn turvaamiseksi.

11.8 Pelastusreitit ikkunoiden kautta

Tuulilasin kautta potilas voidaan tavoittaa useassa tapauksessa nopeasti. Lisäksi potilaan siirto voidaan tehdä tätä kautta, mikäli reitti on riittävän turvallinen. Kuorma-autoissa tuulilasi voi olla kiinnitetty kumitiivisteillä tai se voi olla ns. liimalasi eli liimattu kiinni. Huom. kuorma-auton tuulilasi voi painaa jopa 35 kg, joten sen irrotuksessa on oltava varovainen, jottei se kaadu kenenkään päälle. Tuulilasi voidaan sahata lasisahalla kuten henkilöauton lasikin. Tällöin potilas on suojattava hyvin lasinsiruilta. Ennen kuin lasin leikkaukseen ryhdytään, on hytin vakauttaminen tehtävä luotettavalla tavalla. Lisäksi on hyvä muistaa, jos kuorma-auton hytissä on **takaikkuna, kattoikkuna** tai **–luukku** saattaa operoiminen ja pelastaminen onnistua myös näiden kautta.

Kuva 83. © 2007 by Daimler AG



Kuva 84. © 2007 by Daimler AG

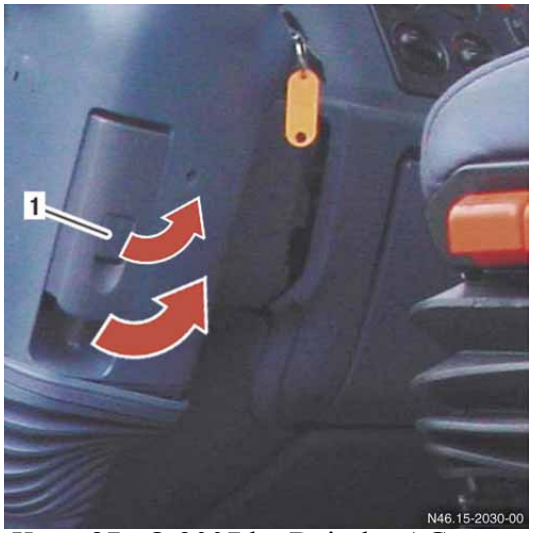
Kuva 85. © 2007 by Daimler AG

Sisään pääsemiseen voi käyttää apuna käsityökaluja kuten, ikkunapiikkiä, sorkkarautaa, puukkoa, rautasahaa yms.

11.9 Kuorma-auton turvavarusteet, ohjauspyörä ja istuin

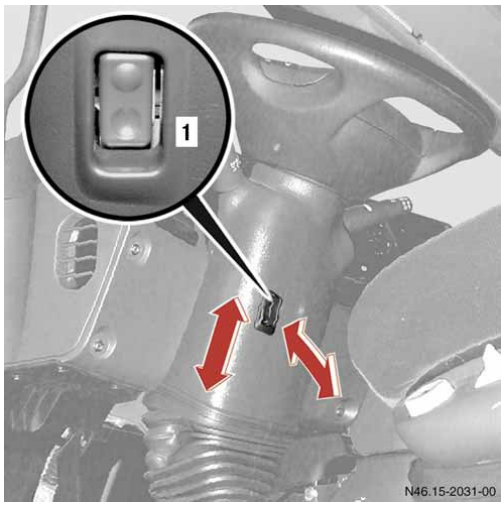
Kuva 86. © 2007 by Daimler AG

Ohjauspyörää voidaan liikuttaa vapauttamalla se lukituksesta, kahvaa ylöspäin kääntämällä.



Kuva 87. © 2007 by Daimler AG

Ohjauspyörää voidaan liikuttaa vapauttamalla se ensin lukituksesta 1 ja sen jälkeen kahvaa ylöspäin kääntämällä.



Kuva 88. © 2007 by Daimler AG

Ohjauspyörää voidaan liikuttaa vapauttamalla se ensin paineella toimivasta lukituksesta, painamalla lukituskytkimen alempaa osaa. Ohjauspyörän siirron jälkeen painetaan lukituskytkimen ylempää osaa, jolloin ohjauspyörä on jälleen lukittu asennossa.

Jos kytkimet ja lukitukset eivät toimi, voidaan ohjauspyörän liikuttamiseen ja tilan tekemiseen käyttää samoja tekniikoita kuin henkilöautoissakin.

12 LINJA-AUTO ONNETTOMUUS

Tässä osiossa käsitellään linja-auto onnettomuudessa toimimista pääsääntöisesti niiltä osin kuin se olennaisesti poikkeaa henkilöauto onnettomuudessa toimimisesta. Tavoitteena on luoda perustoimintamalli, jota voidaan soveltaa kulloisenkin käytössä olevan kaluston ja henkilöstön mukaan. Osiossa keskitytään linja-autoon ja sen matkustajiin kohdistuviin pelastustoimiin.

Liikenneonnettomuuksissa, joissa kuorma-auto tai linja-auto on osallisena, kutsutaan raskaan liikenteen onnettomuuksiksi. Linja-autojen henkilövahinkotiheys suhteutettuna henkilökuljetussuoritteeseen on alhaisempi kuin muilla tieliikennemuodoilla. Linja-auto onnettomuuksissa kuljettaja ja matkustajat ovat paremmassa turvassa kuin muut tienkäyttäjät, mutta loukkaantuneita on enemmän johtuen suuremmasta matkustajamäärästä. Suuresta matkustajamäärästä johtuen, linja-auton joutuessa onnettomuuteen, on myös suuronnettomuus mahdollinen. Vakavat linja-auto onnettomuudet ovat Suomessa harvinaisia, mutta jos onnettomuus tapahtuu, on nykyaikaisella koulutuksella ja kalustolla varustettu pelastustoimi kykenevä vastaamaan tehtävään. Tämä edellyttää kuitenkin pelastustoimelta säännöllistä harjoittelua ja hyvää kaluston tuntemusta.

12.1 Linja-auton rakenne ja koko

Linja-auton runkorakenne on tyypillisesti valmistettu teräksestä tai alumiinista. Myös kori on valmistettu teräksestä tai alumiinista, mutta linja-auton ulkopinnoitus on alumiinia, peltiä tai komposiittia. Lisäksi esim. korin lattiarakenteet ovat liimapuupalkkia tai vaneria. Lokerorunkoisen korin kyljet ovat eristettyjä ja eriste voi olla palavaa materiaalia. Linja-auton kattorakenteet ovat usein myös lokerorakenteisia ja niiden pintamateriaali on metallia tai pelkkää verhoilua. Korin kehikossa on vahvikkeita, jotka suojaavat matkustajia ja kuljettajaa.

12.2 Akkujen sijainti ja virrattomaksi tekeminen

Linja-autojen akut sijaitsevat erillisessä tilassa, johon päästään käsiksi auton ulkopuolelta. Akkujen sijainti vaihtelee automerkistä ja mallista riippuen. Akut voivat sijaita kuljettajan paikan alla, oikeassa takakulmassa, vasemmassa kyljessä tai jopa vasemmalla taka-akselin takana.

Linja-auton päävirtakytkin ja/tai hätäkatkaisija sijaitsevat usein kojelaudassa. Päävirtakytkimestä saadaan auton sähköt katkaistua, mutta se ei tee autoa täysin virrattomaksi. Hätäkatkaisijasta saadaan, riippuen sen asetuksista, katkaistua esim. virransyöttö ja polttoaineen syöttö. Akkukaapissa on yleensä virtakytkin, josta ajoneuvo saadaan virrattomaksi. Virrattomaksi tekeminen onnistuu luonnollisesti myös akunkengät irrottamalla tai johdot katkaisemalla.

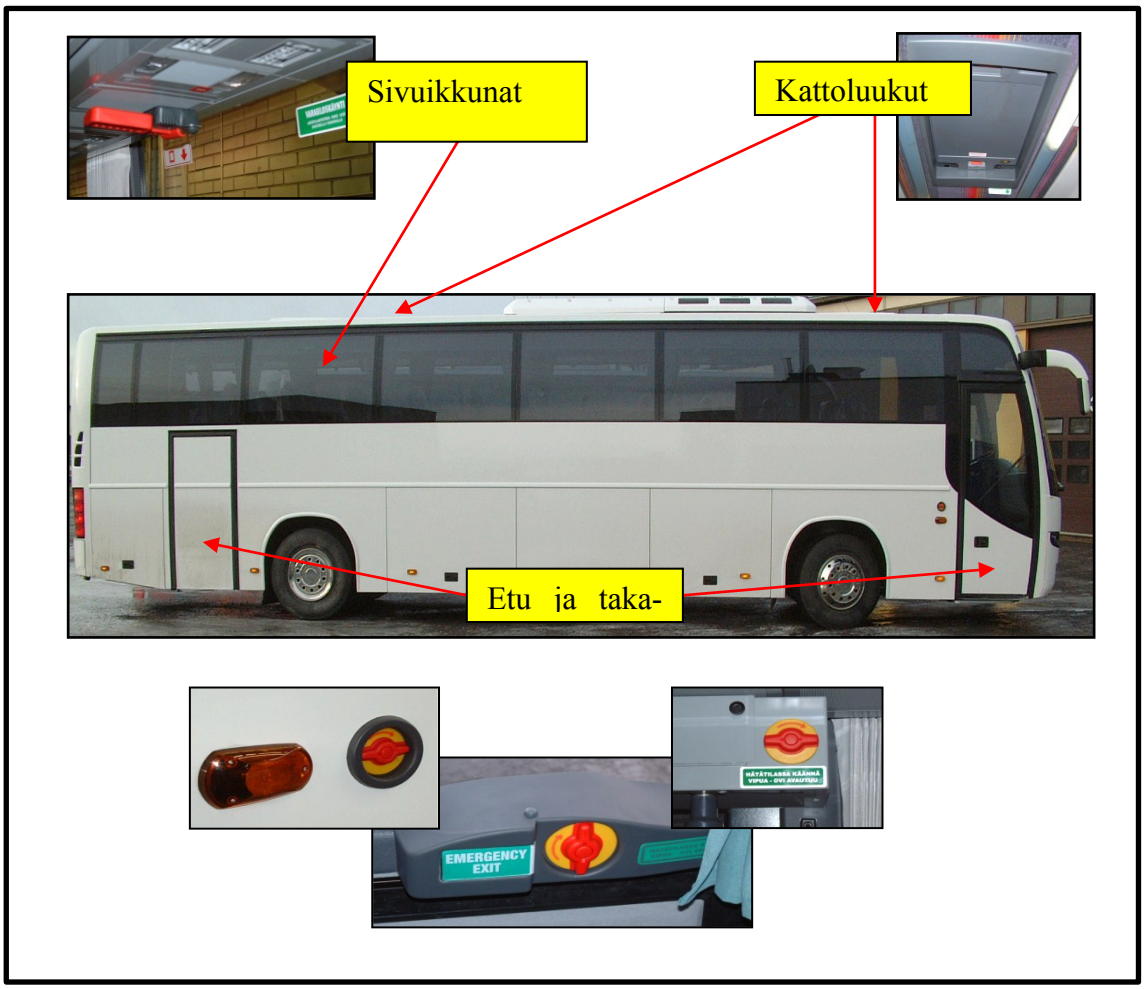
12.3 Moottori ja polttoainesäiliöt

Linja-auton moottorin paikka on joko linja-auton keskellä tai perässä. Sijainnin tunnistaa yleensä jäähdyttimen tarvitsemista ilmanottoritilöistä. Polttoainesäiliöt sijaitsevat joko etu- tai taka-akselin läheisyydessä riippuen moottorin sijainnista. Yleisin dieseliä käyttävän linja-auton polttoainesäiliön koko on 300 – 400 litraa, mutta se voi olla jopa 800 litraa. Vaihtoehtoisia polttoaineita käyttäviä linja-autoja maanteillämme on vasta alle kaksi prosenttia.

12.4 Pelastusreitit

Linja-autossa on määräysten mukaisesti vähintään kaksi ovea, sisään tai ulos aukeavia, ja ne ovat paineilmatoimisia. Ovet voidaan hätätilanteessa avata hätäkahvasta kääntämällä, jolloin oven mekanismit muuttuvat paineettomiksi ja ovi aukeaa käsin työntämällä tai vetämällä. Linja-auton ulkopuolinen hätäkahva ei toimi jos ovi on lukittu. Ovien lisäksi linja-autoissa on erilaisia luukkuja, jotka voivat toimia joko mekaanisesti tai sähköllä.

Linja-autossa on runsaasti ikkunapinta-alaa, joita voidaan hätätilanteessa käyttää myös joko poistumiseen tai pelastamiseen. Sivulasit ovat karkaistua lasia, jotka on helppo rikkoa ikkunavasaralla tai ikkunapiikillä. Tuulilasi on laminoitua lasia ja se voi painaa jopa 90 kg. Lasi leikataan kuten henkilöauton tai kuorma-auton lasi.



Kuva 89**.** Tapani Saarela

12.5 Kantavat rakenteet

Linja-auto onnettomuudessa pelastustyöhön osallistuvien on ymmärrettävä linja-auton kantavien rakenteiden merkitys pelastustyölle. Jos rakenteita joudutaan leikkaamaan, levittämään tai niihin kohdistetaan voimia esim. nostamista, on tiedettävä, mitä tekee ja mitkä ovat toimenpiteen seuraukset.

Poikittaiset kattokaaret, oviaukon pystypilarit, kattolinjan pitkittäiset yläpalkit ja rungon kulmapalkit ovat tyypillisesti kantavia rakenteita, mutta poikkeuksellisesti joissain malleissa B-pilari on vahvempi kuin A-pilari. Vahvojen rakenteiden vaurioituminen onnettomuudessa tai niihin kohdistetut toimenpiteet voivat aiheuttaa linja-auton rakenteiden notkahtamista.

Kuva 90. Mercedes-Benz

12.6 Turvavarusteet

Linja-auton kuljettajan ohjauspyörässä voi olla turvatyyny, jonka tunnistaa AIRBAG tekstistä. Lisäksi linja-autossa sisällä on ikkunan rikkomiseen tarkoitettuja vasaroita. Lisäksi on ohjeistettu sammutuslaitteistojen asentaminen 1.1.2010 lähtien. Linja-autoista löytyy myös alkusammutuskalustoa, joka sijaitsee kuljettajan lähellä. Lisäksi ajoneuvossa on vähäinen määrä pelastuskalustoa.

12.7 Pelastustoiminta linja-auto onnettomuudessa

Linja-auto onnettomuudessa korostuu viranomaisten yhteistyö. Pelastustoiminnan johtaja vastaa onnettomuuspaikan yleisjohdosta ja muut viranomaiset kukin omasta toimialastaan. Pelastustoiminnan johtajan ja ensihoidosta vastaavan yhteistyö korostuu linja-auto onnettomuudessa, mikäli tilanteessa on potilaita. Linja-auto onnettomuudessa pätevät samat periaatteet kuin henkilöautojenkin liikenneonnettomuuksissa. Tehtäväilmoituksen saatuaan yksikön esimies kysyy tarvittaessa lisätietoja. Onnettomuuspaikalle saavuttaessa hoidetaan lisäonnettomuuksien ehkäisy ja päätetään ajoneuvojen sijoittelu

onnettomuuspaikalle mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti, jotta pelastustyöt voidaan hoitaa turvallisesti ja tehokkaasti.

Pelastustyönjohtajalta käskyn saatuaan yksikönjohtaja tekee tilannearvion ja päättää pelastustoimien aloittamisesta. Linja-auto onnettomuudessa voi potilaiden määrä olla huomattava ja potilaan tai potilaiden siirtotavasta päättää tilanteesta ensihoidosta vastaava. Tilanteessa ensihoidosta vastaavan osuus voi olla varsin merkittävä. Potilaiden määrästä huolimatta onnettomuuspaikan yleisjohdosta vastaa pelastustoiminnan johtaja. Mikäli lisäonnettomuudet saadaan luotettavasti ehkäistyä, ajoneuvo mahdollisesti tehtyä virrattomaksi, liikenteenohjaus hoidettua ja syttymisen estäminen hoidettua, voidaan aloittaa varsinaiset valmistelut potilaan / potilaiden pelastamiseksi.

Resurssien mukaan yksiköt jaetaan hoitamaan päätehtäviä ja tukitehtäviä. Linja-auto onnettomuus vaatii keskimäärin enemmän resursseja sekä päätehtäviin että tukitehtäviin kuin henkilöauto onnettomuudet. Linja-auto onnettomuudessa ongelmia voivat tuottaa samat muuttujat kuin henkilöauto onnettomuudessakin. Oman haasteensa tilanteeseen tuo harvoin sattuva onnettomuustyyppi ja suuret massat. Tämän vuoksi on valittava oikeat välineet, oikeat menetelmät ja kiinnitettävä erityistä huomiota myös työturvallisuuteen.

Pelastustoiminnan johtajan tehtävänä on jakaa resurssit, mutta kokonaisuudessaan tilanne vaatii sekä pelastustoiminnan johtajalta että tilanteessa olevilta esimiehiltä tavallistakin tarkempaa johtamista ja yhteistyötä ensihoidon kanssa, jotta tehtävät saadaan rytmitettyä oikeassa järjestyksessä. Tämä parantaa työturvallisuutta ja tehostaa myös työskentelyä.

Potilaiden määrä linja-auto onnettomuudessa saattaa olla suuri ja pääosin he voivat olla kykeneviä liikkumaan omatoimisesti. Potilaat, jotka eivät ole loukkaantuneet onnettomuudessa voidaan päästää tarkastuksen ja kirjaamisen jälkeen pois onnettomuuspaikalta, mikäli poliisilla ei ole tähän estettä. Potilaat ovat onnettomuustilanteessa ensisijaisesti ensihoitohenkilöstön vastuulla niiltä osin, mikä uhkaa heidän henkeään tai terveyttään. Pelastustoiminnan johtaja vastaa onnettomuuspaikan yleisjohdosta ja hänellä on lain suomat oikeudet määrätä kohteeseen esim. linja-auto, jolla potilaat voidaan siirtää

turvalliseen paikkaan. Kuitenkin on muistettava, että kukin toimiala vastaa omasta tehtävästään onnettomuustyypistä riippumatta.

12.8 Tiedustelu

Tiedustelun osalta toimitaan kuten henkilöauto onnettomuudessakin. Poikkeavaa on kuitenkin se, että onnettomuusauton koko asettaa haasteen ja tilannekuvaa ei ole välttämättä niin helppo muodostaa. Tiedustelussa on erityisesti kiinnitettävä huomioita potilaiden määrään, mutta myös jonkinasteiseen potilasluokitteluun olisi pyrittävä ja tarvittaessa annettava potilaille hätäensiapua. Lisäksi linja-auton suuren koon vuoksi on myös mahdollista, että linja-auton alle on joutunut ihmisiä, joko auton matkustajia tai ulkopuolisia, joita ei ole helppo havaita. Tämä on hyvä pitää mielessä mahdollisia pelastustoimia suunniteltaessa. Suomessa pelastustoimen vahvuutena on se, että pääsääntöisesti kaikki hälytyksiin osallistuvat ovat saaneet vähintään ensivastekoulutusta eikä harvinaista ole sekään, että onnettomuuspaikalla on hyvin pian hoitotason ensihoitajia. Varsinaisen potilasluokittelun ja siihen liittyvät toimenpiteet tekeekin ensihoitohenkilöstö, johon se voi pyytää lisäapua pelastustoimen resursseista lähinnä pelastustoiminnan johtajalta.

12.9 Virrattomaksi tekeminen ja syttymisen estäminen

Virrattomaksi tekeminen aloitetaan lähtökohtaisesti virta-avaimesta, jos siihen päästään käsiksi. Lisäksi katkaistaan virrat ohjaamossa olevasta pääkytkimestä. On muistettava, että linja-auto ei mene tästä täysin virrattomaksi vaan lisäksi on pyrittävä katkaisemaan virta akkukotelon pääkytkimestä, irrottamaan akunkengät, miinuskaapeli ensin tai katkaisemaan kaapelit. Tähän toimenpiteeseen ei tule käyttää kohtuuttomasti aikaa ja muita resursseja vaan jos linja-autoon jää virrat päälle on se huomioitava pelastustöiden edetessä.

Henkilöauto onnettomuuteen verrattuna syttymisen ehkäisyyn ei riitä yksi kuuden kilon jauhesammutin, vaan on suositeltavaa tehdä työjohtoselvitys tai varautua mahdolliseen syttymiseen useammalla jauhesammuttimella. Erityisesti jos onnettomuudessa on osallisena useampia ajoneuvoja, voi syttymisen estämisen hoitaa sama yksikkö useaan onnettomuudessa olevaan ajoneuvoon.

12.10 Pyörillään oleva linja-auto

Onnettomuuteen joutunut linja-auto pyritään tukemaan paikalleen käyttämällä auton omaa seisontajarrua ja lisäksi käyttämällä pyöräkiiloja. Jos auto on hankalassa paikassa, esim. pientareella vaarassa kaatua, voidaan tuentaan käyttää: mm. vinssiä, kuormaliinoja, tukitankoja, omaa ajoneuvoa, kohteessa mahdollisesti olevia muita raskaita ajoneuvoja tai kiinteitä riittävän tukevia maastonkohteita.

Onnettomuuteen joutuneen pyörillään olevan linja-auton asiakkaiden, mikäli eivät ole omatoimisesti jo autosta poistuneet, pelastamisessa käytetään kaikkia mahdollisia reittejä, joista pelastaminen on mielekästä. Ensisijaisesti sisään yritetään ovista ja toissijaisesti käytetään esim. ikkunoita. Sivuikkunat voivat olla kaksikerroksisia ja ne voivat painaa kymmeniä kiloja. Lasi rikotaan yksi kerros kerrallaan ja on suositeltavaa käyttää ikkunateippiä, jotta syntyvät lasinsirut eivät aiheuta lisävahinkoja. Lisäksi jos rikottavan lasin lähellä on potilaita on heidän suojaamisensa hoidettava hyvin. Tuulilasi on laminoitu ja yleensä se on liimattu kiinni, tuulilasi rikotaan sahaamalla lasisahalla. Huomio tuulilasin paino, joka voi olla jopa 90 kg.

12.11 Kyljellään oleva linja-auto

Linja-auto voi tieltä ajauduttuaan kaatua kyljelleen, jolloin pelastustoimintaan tulevat uudet haasteet. Pelastustyö monimutkaistuu, koska auton asento aiheuttaa sekasorron auton sisällä – matkustajat ja mahdolliset matkatavarat saattavat olla sikin sokin autossa. Lisäksi linja-auto voi vaurioitua ulosajon tai törmäyksen seurauksena ja sen rakenteisiin saattaa tulla muutoksia: rakenteita vääntyy, katkeaa ja ikkunalaseja särkyy. Lisäksi jos matkustajat ovat käyttäneet turvavöitä saattavat he edelleen olla vöissä kiinni – ylhäällä. Pelastaminen saattaa onnistua hyvin tuulilasin kautta ja lisäksi voidaan käyttää kattoluukkuja. Niiden suurentaminen onnistuu melko vaivattomasti esim. puukkosahalla.

Tienpientareella, kyljellään oleva linja-auto on tuettava paikalleen. Tarkoitukseen sopivia välineitä ovat: mm. vinssi, kuormaliinat, tuentaportaat, matalapaine tyynyt, kiilatyynyt, korkeapaine tyynyt, tukitangot, oma ajoneuvo, kohteessa mahdollisesti olevat muut raskaat ajoneuvot tai kiinteät riittävän tukevat maastonkohteet. Tärkeintä on saada ajo-

neuvo ensivaiheessa liikkumattomaksi ja säilyttää mahdollisesti ajoneuvon alla oleva ilmatila, mikäli linja-auton alla on mahdollisesti potilaita.

Lähtökohtana kyljellään olevan linja-auton tukemisessa on, tukea auto kattolinjan kohdalta tuentaportailla, jossa on riittävän lujia rakenteita. Jos on aihetta epäillä, että ajoneuvon alla on ihmisiä ja linja-auto on kyljellään kaltevalla pinnalla, tehdään osittainen pelastusnosto. Tällöin jatketaan työskentelyä auton pohjan puolella ja kiinnitetään nauhalenkit tai raksit linja-auton pohjaan keulaosaan ja takaosaan – alas, jotta massan maata vasten kiilautuminen olisi mahdollisimman vähäistä. Nauhalenkit tai raksit yhdistetään toisiinsa vaijerilla, joka kiinnitetään lokipyörällä paloauton vinssin koukkuun. Vinssillä tuetaan linja-autoa ja siksi veto on vain n. 800kg. Vaivattominta tuenta on tehdä, jos linja-auto on pientareella pohja tielle päin, tällöin voidaan tehdä tuenta suoraan eikä tarvitse käyttää esim. suuntaa muuttavia väkipyöriä.

Kun linja-auto on saatu tuettua paikalleen pohjan puolelta, voidaan varsinaisia nostovalmisteluja jatkaa katon puolella. Tässä kohtaa esitän yhden mallin tietyllä kalustolla tehtävästä selvityksestä. Konemies valmistelee nostoa työkaluasemassa kiinnittäen tukitangoille ja nostotyynyille menevät paineletkut sekä paineistaen järjestelmän niiltä osin kuin tässä vaiheessa on mahdollista. Konemiehen on säädettävä myös oikea paine tukitangoille. Isot nostotyynyt asetetaan paikoilleen lähelle nostettavaa kohtaa.

Yleensä ensimmäinen nosto joudutaan tekemään joko pienillä kiilatyynyllä tai korkeapainetyynyillä, koska linja-auton kyljen ja maan välinen tila voi olla hyvin pieni, joten pienemmät tyynyt saadaan laitettua jo alkuvaiheessa nostokohtaan. Merkin saatuaan, konemies päästää paineen tangoille ja tyynyille. Noston edetessä siihen vaiheeseen, että isot nostotyynyt saadaan paikoilleen linja-auton kulmiin, voidaan paine ohjata isoille tyynyille ja jatkaa nostoa niin kauan kunnes saadaan riittävä ilmatila maan pinnan ja linja-auton kyljen väliin. Yleensä n. 40 cm tila on riittävä, jotta potilaat saadaan evakuoitua bussin alta. Samanaikaisesti kun nostoa tehdään, on pohjan puolella olevaa tukivaijeria kiristettävä, koska se löystyy noston edetessä eikä tuki ole silloin riittävä.

12.11.1 Pelastustoimen tehtävät kyljellään olevan linja-auton onnettomuudessa

Ensimmäinen ja toinen pari tukevat ensimmäisessä vaiheessa linja-auton niin, että olemassa olevaa ilmatilaa linja-auton ja maan pinnan välillä ei menetetä. Vahvoja kohtia ovat linja-auton kulmat, katon reunat ja niissä erityisesti ikkunoiden karmien kohta.

Kuvat 91. Kirmo Savolainen

Konemies käyttää vinssiä, kiinnittää lokipyörän ja selvittää yhdysvaijerin ja laittaa huomionauhaa vaijeriin.

Kuva 92. Hanne Vänskä

Kuva 93. Hanne Vänskä

Kuva 94. Kirmo Savolainen

Ensimmäinen pari kiinnittää raksit yhdysvaijeriin auton etuosaan ja auttavat konemiestä yhdysvaijerin selvityksessä ja lyövät lekalla tuentaportaat linja-auton pyörien alle n. klo 4 ja klo 8 kohdille.

Toinen pari kiinnittää raksit yhdysvaijeriin auton takaosaan ja auttavat konemiestä yhdysvaijerin selvityksessä ja lyövät lekalla tuentaportaat linja-auton pyörien alle n. klo 4 ja klo 8 kohdille.

Kuva 95. K. Savolainen

Konemies kiristää vaijeria sopivasti, n. 800 kg veto riittää, kun tukiportaat on saatu laitettua pyörien alle. Tällä estetään linja-auton liikkuminen katon suuntaan nostovaiheessa. Huom! Esimiehen vaarallinen sijoittuminen työskentelyalueelle.

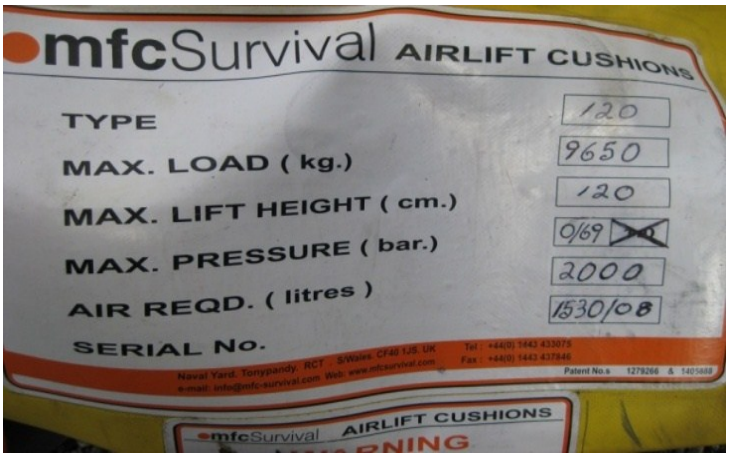
Kuva 96. K. Savolainen

Konemies ja miehistö siirtävät linja-auton katon puolella tarvittavan kaluston paikoilleen työkaluasemaan. Nostotyynyt voidaan siirtää jo valmiiksi lähelle aiottua sijoituskohtaa, josta nosto on tarkoitus tehdä

Ensimmäinen ja toinen pari asettavat tukitangot ja nostotyynyt paikoilleen.

Konemies kytkee käytettävän kaluston toimintakuntoon työkaluasemassa mm. kiinnittää paineilmatoimisten tukitankojen letkut, kiinnittää käyttävien tyynyjen letkut ja paineistaa letkut kun ensimmäiseltä ja toiselta parilta on tullut merkki.

Ensimmäinen ja toinen pari seuraavat nostotyynyjen käyttäytymistä ja tarvittaessa kiristävät paineilmatoimisten tukitankojen lukitusmekanismia.



Huolehdi siitä, että käytettävä kalusto on tehtävään soveltuvaa. Kalustosta yleensä löytyvät merkinnät, mikä niiden kapasiteetti on.

Toiminta:

Johtaminen: pelastustyön johtaja tai yksikön johtaja

Tuenta: tukiportaat, puukiilat, lankut ja parrut, käytä näitä ensimmäiseksi, jotta olemassa oleva ilmatila linja-auton ja maan pinnan välillä pysyy. Lisää renkaiden kohdalle ja rungon vahvoihin kohtiin tukiportaat.

Tuenta: vaijerilla pohjan puolelta - alhaalta.

Tuenta: tukitankojen asettaminen vahvoihin kohtiin ja lukitus - kattoluukku

Noston valmistelu: matalapaine nostotyynyt auton etu- ja takakulmiin katon puolella - täytä tyhjä väli heti ja linja-autoa nostetaan vasta kun lupa tulee

Nosto: nosta vain tarpeellinen määrä (suositus 40 cm) ja seuraa tukitankojen, linja-auton ja nostotyynyjen liikkeitä. Kiristä tukitankojen lukitusholkkia myös noston aikana tuennassa pyrittävä aina neljän (4) pisteen tuentaan - esim. kahdella tyynyllä ja kahdella tukitangolla yhtä aikaa.

13 HYBRIDI- JA KAASUAUTO

Tässä osassa käsitellään hybridi- ja kaasuauton rakennetta, ja miten niiden tekniset ratkaisut mahdollisesti vaikuttavat pelastajien toimintaan liikenneonnettomuustilanteessa. Perinteistä polttoainetta käyttävät ajoneuvot edustavat tiellä liikkuvista autoistamme tällä hetkellä suurta enemmistöä, joten vaihtoehtoista polttoainetta käyttävien autojen osuus on vielä pieni. Liikenneonnettomuuksissa niiden osuus on vielä todella marginaalinen.

Tärkeintä on siis osata toimia onnettomuustilanteissa suurimman todennäköisyyden mukaan kuin se, että olisimme kovasti huolissamme tulevasta kehityksestä ja uudesta tekniikasta. Perustoimintamalleilla selviää erittäin suurella todennäköisyydellä erityyppisistä liikenneonnettomuuksista. Hyödyllistä ja joissakin tilanteissa on myös välttämätöntä tunnistaa ajoneuvon uusi tekniikka ja toimia sen vaatimusten mukaan.

13.1 Hybridiauto

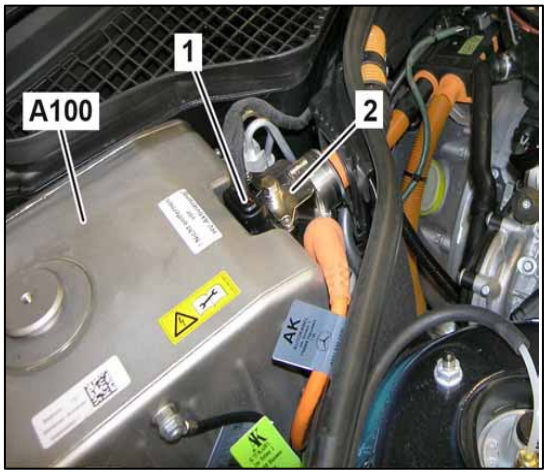
Hybridiajoneuvossa on yleensä kaksi energialähdettä. Autossa on sekä polttomoottori että sähkömoottori. Polttomoottori käyttää yleensä polttoaineena bensiiniä, mutta myös diesel polttomoottoria kehitetään hybridiautoihin. Lähtökohtana hybridiauton kehitystyössä on pienempi polttoaineen kulutus ja vähäisemmät päästöt. Pääsääntöisesti kaupunkiajossa hybridiautoissa käytetään sähkömoottoria, kun taas maantieajossa polttomoottori on pääasiallinen voiman tuottaja. Hybridiautoja on sekä henkilö-, että kuormaautoina, mutta myös linja-autoina.

Amerikkalaisen liikennetutkimuslaitoksen mukaan hybridiautot ovat keskimääräistä turvallisempia ja niiden matkustajat loukkaantuvat 25% harvemmin vakavasti kuin muissa autoissa. Selittävänä tekijänä pidetään hybridin suurempaa massaa muihin saman kokoluokan autoihin ja kuljettajien ajotottumuksia – pienemmät nopeudet pääteillä.

13.1.1 Korkeajännitejärjestelmä

Ajoneuvojen korkeajännitejärjestelmiä voi olla hybridiautoissa, sähköautoissa ja autoissa, joissa on käytössä useampia polttoaineita. Tämä tarkoittaa sitä, että ajoneuvossa saattaa olla jopa 500V jännitteitä. Korkeajännitekaapelit ovat oransseja. Lisäksi muutkin korkeajännitteiset kohdat tai järjestelmään vaikuttavat kytkimet, ovat yleensä oransseja tai ne on merkitty tarralla, mutta esim. GM-valmistamissa autoissa huoltoerotin on väriltään vihreä.

Kuva 97. © 2011 by Daimler AG



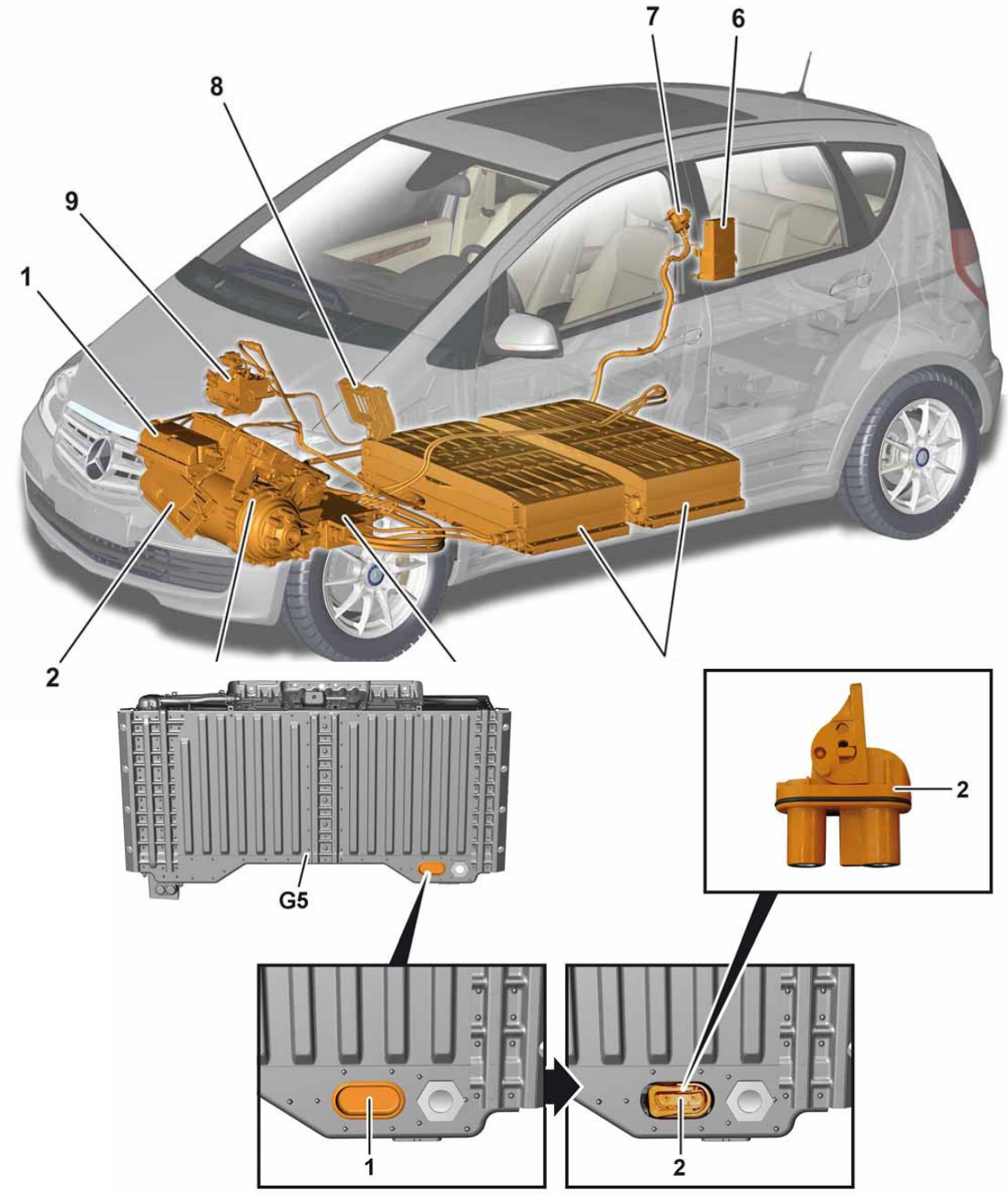
Kuva 98. © 2011 by Daimler AG

Kuva 99. © 2011 by Daimler AG

Kaikki korkeajännitteiset kohteet ovat joko väriltään oransseja tai ne on merkitty varoitustarroilla.

Kuva 100**.** © 2011 by Daimler AG

1) Korkeajänniteakku moduuli 2) DC/DC konvertteri moduuli 3) Sähkövoima moduuli 4) Sähkömoottori 5) Poljin 6) RBS jarrutehostin 7) sähköinen tyhjiöpumppu 8) Sähköinen kompressori 9) Ilman jäähdytin 10) Matalan lämpötilan kiertopumppu 11) Sähköhydraulinen ohjaustehostin 12) Hydraulinen yksikkö regeneratiivisella jarrujen ohjausyksiköllä.



Kuva 101. © 2011 by Daimler AG

Sähköauto ja G5 Korkeajänniteakku 1) kansi 2) Akun huoltoerotin

13.1.2 Korkejännitejärjestelmä ja virrattomaksi tekeminen

Autojen korkeajännitejärjestelmä kytkeytyy pois päältä esim. silloin kun auton aktiiviavain on riittävän kaukana eli ”Entry & Start” –järjestelmän oskilaattoreiden havaintoalueen ulkopuolelle, yleensä yli 5 m päässä autosta. Tämä on syytä muistaa, koska muuten hyvä käytäntö on laittaa onnettomuusauton avaimet kojelaudan päälle, mistä ne on tarvittaessa helposti löydettävissä. Jos auto joutuu onnettomuuteen, jossa turvatyynyt laukeavat, katkeaa ajoneuvosta virta ja polttoaineen syöttö. Lisäksi ajoneuvo tehdään virrattomaksi irrottamalla 12V miinuskaapeli. Tämän jälkeen irrotetaan huoltoerottimet ”Service plug”, laitetaan huoltoerottimet kojelaudalle, käyttämällä ehjiä ja kuivia eristyskäsineitä. Invertteriyksikön korkeajännitteisten kondensaattoreiden virta purkautuu ja työskentely on turvallista vasta 10 min. kuluttua huoltoerottimien irrotuksen jälkeen. Tämä on hyvä tiedostaa ajoneuvoa käsiteltäessä. Eristä, jos mahdollista, paljaat korkeajänniteliitännät heti eristysteipillä.

Hybridiautojen virrattomaksi tekemiseen tulee tutustua eri valmistajien ohjeiden mukaan, koska niissä saattaa olla eroavaisuuksia. Onnettomuuspaikalla ohjeita voi saada pelastuskortista, joka voi löytyä onnettomuusajoneuvon aurinkolipasta tai pelastushenkilöstöllä on käytettävissään tietokoneohjelma, josta löytyy seikkaperäiset ohjeet esim. hybridiauton virrattomaksi tekemiseen.

HUOM!

Turvallisuus

Varmistaaksesi turvallisen työskentelyn korkeajännitejärjestelmän kanssa:

- Tee auto virrattomaksi.
- Varo leikkaamasta korkeajännitekaapeleita tai kohtia, missä on korkeajännitteisiä osia.
- Varo koskemasta vaurioituneisiin korkeajännitekaapeleihin tai komponentteihin.

13.1.3 Hybridiauton akku

Hybridiajoneuvossa on samoja nesteitä kuin muissakin ajoneuvoissa. Akku on esim. NiMH-elektrolyytti akku, jonka sisältämä elektrolyytti on syövyttävän emäksistä (pH 13,5), vrt. lipeä, ja se on vahingollista ihmisen kudoksille. Akku on kuitenkin rakennettu siten, että vaikka akkukotelo särkyy, ei NiMH-elektrolyytti valu sieltä ulos. Käyttämällä henkilökohtaisia suojaimia voidaan suojautua myös NiMH-elektrolyyttien mahdollisesti syövyttävältä vaikutukselta. Kuitenkin parhaan suojan emäkselle antavat suojalasit, kumi- tai nitriilikäsineet, suoja-asu ja kumijalkineet.

13.2 Ajoneuvon siirtäminen

Hybridiautoa voi siirtää silloin kun valitsin on N-asennossa, mutta silloin auton generaattori ei toimi. Kun hybridiautosta katkaistaan virta avaimesta, menee parkkisalpa silloin päälle eikä auton siirtäminen ole mahdollista, mutta jos autosta otetaan miinuskaapeli pois, voi autoa silloin siirtää, koska moottori ei jarruta.

13.3 Kaasuauto

Kaasuautossa käytettävä maakaasu on ilmaa kevyempi kaasu. Kaasuautojen kaasusäiliöt testataan pudotus, törmäys ja polttokokeissa, joten kaasua käyttävät autot eivät ole onnettomuustilanteissa sen vaarallisempia kuin tavanomaisia polttoaineita käyttävät ajoneuvot. Maakaasu on väritön ja hajuton kaasu, mutta siihen on lisätty hajua mahdollisen vuodon havaitsemiseksi. Jos kaasusäiliö normaalitilanteessa vuotaa, se ei pääse vuotamaan autoon sisälle. Kaasuautoissa ei ole välttämättä mitään erityistä merkintää siitä, että auto käyttää kaasua polttoaineena. Ellei sattumalta muista kaasuautoa merkistä ja mallista voi sen tunnistaa katsomalla polttoaineen täyttöluukkuun, jossa on yleensä täyttöputki tavanomaiselle polttoaineelle ja täyttöliitin kaasulle.

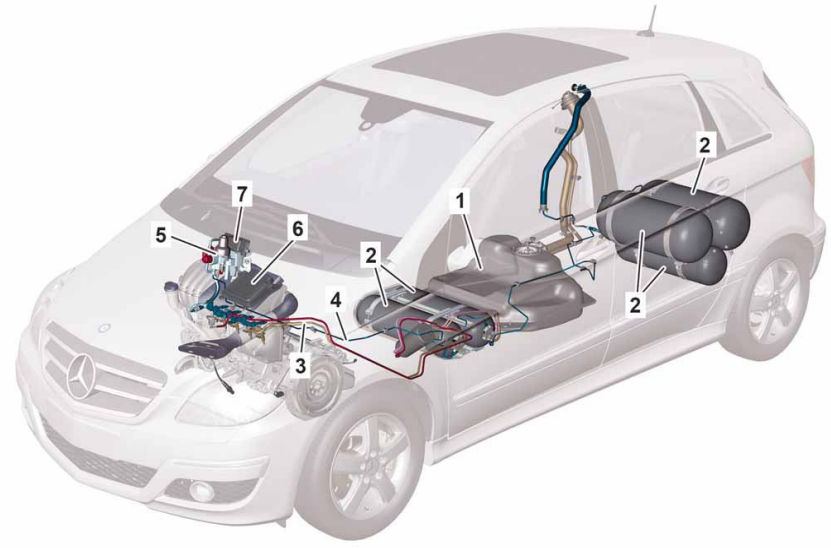
13.3.1 Kaasuauto liikenneonnettomuudessa

Jos kaasuauton moottori on käynnissä sammuta se ja tee ajoneuvo virrattomaksi, jolloin myös kaasunsyöttö loppuu. Kaasunsyöttö voidaan katkaista myös kaasusäiliöiltä, jos se on turvallista. Jos kuuluu viheltävä ääni tai tuntuu kaasun hajua saattaa se kertoa kaasuvuodosta. Tässä tapauksessa onnettomuuden uhreille tehdään hätäsiirto ja evakuoidaan

myös muut ihmiset kauemmaksi onnettomuuspaikalta. Kaasun annetaan vuotaa loppuun. Tarvittaessa laimennetaan kaasupilveä ja annetaan sen tuulettua pois. Kaasun varoventtiilin putki sijaitsee yleensä ajoneuvon alla, joten jos kaasuvuotoa ei ole, normaali hydraulisten työkalujen käyttö, ovien aukaisu ja palkkien leikkaaminen, voidaan tehdä turvallisesti. Kaasuauton pohjaan ei ole suositeltavaa kohdistaa erityisiä toimenpiteitä, ettei vahingoiteta kaasusäiliötä tai kaasun siirtoletkustoja.

13.3.2 Kaasuauto palo

Kaasuauto sammutetaan tavanomaisin menetelmin, jos kaasuauton tavaratilassa, jossa kaasusäiliöt yleensä sijaitsevat, ei ole paloa. Jos tavaratilassa on palo ja se vaikuttaa kaasupalolta parempi vaihtoehto on antaa kaasupalon palaa loppuun kuin sammuttaa se. Kaasupalon sammuttaminen ja vuodon jatkuminen sammutuksen jälkeen lisää huomattavasti riskiä kaasuräjähdykselle. Jos kaasusäiliö ei tyhjene hallitusti ja sen kestokyky ylittyy saattaa se räjähtää. Mikäli kaasusäiliön räjähdys uhkaa, on palavan auton ympäriltä ihmiset evakuoitava 50 m säteeltä. On myös muistettava, vaikka kaasusäiliö olisikin jo tyhjentynyt, niin kaasuletkustoissa saattaa silti olla pieniä määriä paineellista kaasua.



Kuva 102**.** © 2011 by Daimler AG

1. Polttoainetankki 2. Kaasutankki 3. Polttoaineletku 4. Kaasuletku
5. Paineensäätöyksikkö 6. Elektroninen ohjausyksikkö7. Paineellisen kaasun ohjausyksikkö

14 YKSINKERTAISTETUT TOIMINTAOHJEET - ”NYRKKISÄÄNNÖT”

Kun pelastushenkilöstö saapuu onnettomuuspaikalle, voidaan ”nyrkkisääntönä” pitää sitä, että onnettomuusauto on varustettu turvavarustein, ellei voida varmuudella toisin todeta.

- Katkaise sytytysvirta avaimesta
    - toimi turvatyynyjen laukeamissektorin ulkopuolella
- Irrota akun molemmat kaapelit tai katkaise ne
    - irrota ensin maadoituskaapeli, ns. miinuskaapeli
    - yhdistä kaapelit toisiinsa
    - muista kondensaattoreiden valmiusaika 0,5 s – 30 min.
- Tarkista onko autossa laukeamattomia turvavarusteita
    - etsi merkinnät.
- Huolehdi siitä, että kaikki pelastajat saavat tiedon laukeamattomista turvavarusteista ja niiden sijainnista.
    - Aloita pelastustoimet viipymättä.
- Asenna turvatyynyn suojain ensisijaisesti ohjauspyörän päälle jos se onnistuu helposti
    - älä väännä tai katkaise ohjausakselia (erityisesti mekaaninen järjestelmä)
    - vältä teräviä iskuja.
- Avaa tai irrota ovet varovasti, varoen sivutörmäystyynyjä ja myös sivuturvaverhoja
    - tyynyn laukeamissektori osoittaa eteenpäin
    - kun ovi on auki, varo tyynyä ja verhoa edelleen, älä mene laukeamissektorille.
- Irrota turvavyön lukko takaapäin tai vastakkaiselta puolelta
    - tarvittaessa katkaise vyö rullan puolelta
    - älä vahingoita mekaanisen turvavyönesikiristimen jousikoteloa, jousi on edelleen jännittynyt, vaikka se olisikin lauennut.
- Siirrä istuin mahdollisimman taakse ja kallista selkänojaa. Huom. sähköllä toimivat ennen virran katkaisua
    - huomioi potilaan vammat.
- Hoida potilasta sivulta ja takaa, älä mene potilaan ja turvatyynyn väliin
    - vältä työskentelyä turvatyynyjen laukeamissektorilla, tyyny ovessa tai penkin selkänojassa.
- Älä vahingoita turvatyynyjen kotelointia tai paikkaa, jossa turvatyyny sijaitsee
    - koskee erityisesti mekaanista järjestelmää.
- B-pilarin katkaisu voidaan suorittaa turvallisesti yleensä läheltä katon yhtymäkohtaa, sivuikkunan alareunan tasolta, sekä sen alapuolelta
    - jos turvavyön esikiristin laukeaa b-pilarin sisällä sitä katkaistaessa, siitä ei ole vaaraa.
- Jos autossa on sivuturvaverho, kattopalkkia voidaan turvallisesti leikata, kunhan ei leikkausta suoriteta turvaverhon täyttölaitteen kohdalta.
    - sivuturvaverhon voi eliminoida leikkaamalla viilto kattopalkin ja c-pilarin yhtymäkohtaan tai a-pilarin yläosaan - verho katkeaa täyttölaitteen sijainti on helppo todeta irrottamalla pilareiden verhous ja tietokoneohjelma nopeuttaa myös sijainnin paikallistamista.

- Älä laske työkaluja tai muita varusteita turvatyynymoduulin päälle.
- Vältä leikkaamasta auton kynnyskoteloa tai auton pohjaa
    - kynnyskotelossa tai sen sisäpinnassa voi olla mekaanisen turva-vyönesikiristimen jousikotelo, polttoaineputket tai akkukaapelit.
- Jos tyynyt ovat lauenneet
    - vältä jauhemaisen aineen joutumista omiin tai potilaan silmiin.

Vaikka onnettomuusautossa on laukeamattomia ja lauenneita turvavarusteita, pelastus-tehtävät on aloitettava viipymättä ja potilaan vammat huomioiden!

15 JÄLKITOIMENPITEET

15.1 Ajoradan puhdistus ja mahdollinen onnettomuusautojen siirto

Pelastustoimenpiteiden jälkeen onnettomuusautot siirretään ajoradalta sivuun uusien onnettomuuksien estämiseksi. Tehtävän suorittamiseen poliisi pyytää tarvittaessa virka-apua pelastuslaitokselta. Ajoneuvojen siirtäminen suoritetaan vasta, kun poliisi antaa siihen luvan. Ajoradan ulkopuolella olevia autoja ei yleensä ole tarvetta siirtää, ja niiden siirto tapahtuu hinausliikkeiden toimesta. Autoja voidaan kuitenkin siirtää ilman poliisin lupaa pelastustoimenpiteiden aikana, jos se on toimenpiteiden kannalta välttämätöntä. Ennen autojen siirtämistä on niiden paikat kuitenkin merkittävä ajorataan esimerkiksi spraymaalilla tai jollain muulla sopivaksi katsotulla tavalla. Jos onnettomuusauto jää tien sivuun odottamaan poiskuljetusta tilanteen jälkeen, auto on merkittävä esim. lippusiimalla, pelastuslaitoksen tai poliisin merkintänauhalla. Tämä on tehtävä sen vuoksi, ettei onnettomuudesta tehtäisi uusia ilmoituksia hätäkeskukseen yksiköiden lähdettyä onnettomuuspaikalta.

15.2 Henkilöautojen siirtäminen

Henkilöautojen siirtäminen on suhteellisen helppo tehtävä pelastusyksikölle. Autot siirretään tien pientareelle pois ajoradalta tai esim. bussipysäkille tai levähdysalueelle. Siirto voidaan toteuttaa hinaamalla, pelastusyksikön vinssiä käyttämällä tai nostamalla auto puominosturilla. Siirto voidaan suorittaa myös miesvoimin. Uusien henkilöautojen siirrossa voi kuitenkin ilmetä ongelmia, jos turvavarusteet ovat toimineet onnettomuustilanteessa ja jossa on nokkakolarissa eteen vetäytyvät polkimet. Kun polkimet vetäytyvät eteen törmäystilanteessa, samalla ne kytkevät jarrut päälle jokaisessa pyörässä. Autoa ei voida siirtää esim. työntämällä ennen jarrujen vapautusta. Jarrujen vapauttaminen tapahtuu molemmat takajarruputket katkaisemalla tai avaamalla takajarrujen pyöräsylintereiden ilmausruuvit.

15.3 Ajoradan puhdistaminen

Kun onnettomuusautot on siirretty ajoradalta, on se puhdistettava muulle liikenteelle turvalliseksi (kuva 103). Onnettomuuspaikan puhdistaminen tulee tehdä huolellisesti. Esimerkiksi maahan valunut öljy ja polttoaine on imeytettävä joko turpeella, absolilla tai muulla sopivalla tavalla. Lasinsirpaleet lakaistaan ja viedään pois onnettomuuspaikalta. Kaikki irtoromu ja korinosat kannattaa laittaa kolariautoon, hyvissä ajoin ennen sen pois siirtämistä. Mutta hieman peltivaurioituneeseen autoon ei tule laittaa irtoromua onnettomuuspaikalta! Ajorata voidaan myös huuhdella puhtaaksi. Talvella ajoradan huuhtelua tulee kuitenkin välttää jäätymisen vuoksi. Jos se kuitenkin on välttämätöntä, on varmistuttava siitä, että liukkauden torjunta on suoritettu ennen kuin muu liikenne voi ajoradan osaa käyttää. Onnettomuuspaikka saatetaan muutenkin liikennöitävään ja inhimilliseen kuntoon.

Kuva 103**.** Tapani Saarela

15.4 Tilanteen purkaminen ja arviointi

Tilanteen jälkeen, kun yksiköt ovat huoltaneet kalustonsa, on syytä järjestää pelastustoimiin osallistuneelle henkilöstölle keskustelutilaisuus. Palautekeskustelussa on hyvä käydä läpi jokaisen yksikön jäsenen tehtävät, kriittisesti ja rakentavasti. On myös hyvä tarkastella koko "tiimin" yhteistä toimintaa, mikä meni hyvin ja missä on kehitettävää. Olemmeko kenties oppineet tilanteesta jotain uutta? Korkeatasoinen ammattitaito vaatii jatkuvaa tarkkailua, "ammatillista uteliaisuutta" ja harjoittelua. Parhaimpaan lopputulokseen päästään silloin, kun palautekeskusteluun osallistuu koko työvuoro, sillä pelastajat itse ovat parhaita oman ammattitaitonsa arvioitsijoita ja kehittäjiä.

LÄHTEET

Pelastusajoneuvojen Yleisopas 2002. Sisäasiainministeriö.

Viranomaistiedotteet radiossa, SM:n ohje 11/011/94

Liikenneministeriön ohje 2/1996 ”RDS-hälytysjärjestelmä radiossa”

Ford Huoltotiedote Henkilö- ja pakettiautot. Nro 15/2002

Holmatro 09/2002. New Car Technology.

BMW AG 1998. Pelastusohjeisto pelastuslaitoksille.

Volvo / Carrus 25.11.2001. Käyttöohjekirja, korivarusteet.

Tekniikan Maailma 15/2001. Otavamedia Oy.

Kari Koivistoinen, 2000 Kaasubussit. Opetusmateriaali. Pelastusopisto.

Aro-Yhtymä Oy, jälkimarkkinointiyksikkö 01.10.2002. Tekninen tiedote, turvalaite-korjaukset.

Aro-Yhtymä Oy 1998. Nissan SRS-Turvajärjestelmä.

Martti Holmikari MH-Autokoritekniikka 2003. Uusien turvakororakenteiden vaurioitu-vuus ja korjattavuus.

Toyota Ammattioppilaitos 2002. Toyota turvavarusteet.

Toyota service training. Koulutusjulkaisu osa 13. SRS-turvatyynyt & turvavöiden esiki-ristimet. 1998.

Daimler Chrysler AG 2002. Teile-Technik und Technische Imformation (GSP / SI) D-70546 Stuttgart.

Oy Veho Ab 1994. Käännös; MB-HA/TTO. Taustatietoa ja ohjeita toimintaan vahinko-paikalla. Vantaa.

Skoda –ajoneuvoturvallisuus. Itseopiskeluohjelma. 1995.

VW AG 1997. VW-Passat-97 Tekniikka, rakenne ja toiminta. Itseopiskeluohjelma.

Volvo turvallisuusvarusteet, P23 Tammikuu 1999.

Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta. Yhteishyvä 8/1999. Hesaprint Oy Vantaa 1999.

Mitsubishi 1999. Myyntiesite.

Extrication from Cars during Road Traffic Accidents. English version: James Butler, Swedish Civil Contingencies Agency, 2011.

Suomen Palopäällystöliitto ry, 2010. Pelastusajoneuvojen yleisopas. Painoagentti Oy. Nurmijärvi.

Liikenneviraston tilastoja 7/2011. Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2010. Liikennevirasto Helsinki.

Vänskä, H. 2009. SPEK julkaisu linja-auto liikenneonnettomuudet

www-lähteet

Erlatek Oy (www.erlatek.fi/tuotteet)

ETRA Your Industrial Partner (tuotteet.etra.fi)

Haklift ABT Oy (www.haklift.com)

Liikenneturvan tilastokatsaus: Onnettomuudet, joissa raskas ajoneuvo on osallisena 10.2.2012. (www.liikenneturva.fi/www/fi/tilastot/liitetiedostot/Raskas_liikenne.pdf)

LINTU Osaprojektin tuloksia: Linja-autojen liikenneturvallisuus 2.6.2004 (www.lintu.info/linjasem.pdf)

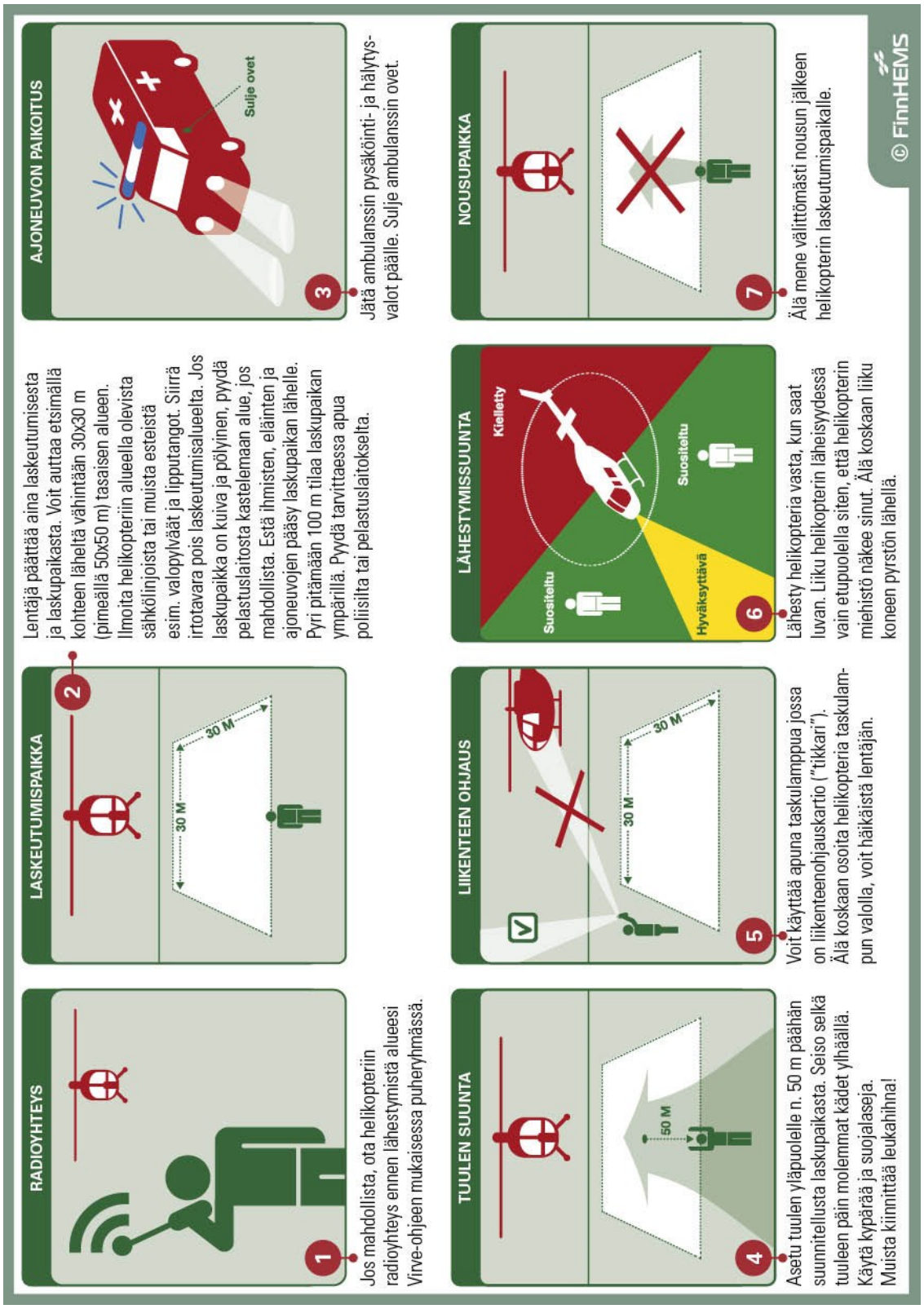
Mil-Pilke Oy (www.mil-pilke.fi)

Polaris (www.polaris.fi)

Vinssikauppa.fi (www.vinssikauppa.fi)

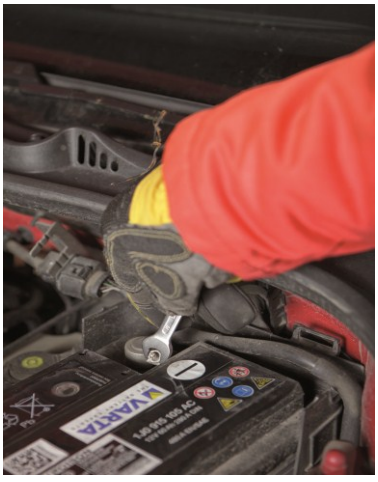
LIITE 1. TURVAOHJEITA HELIKOPTERIN KANSSA TOIMIMISEEN

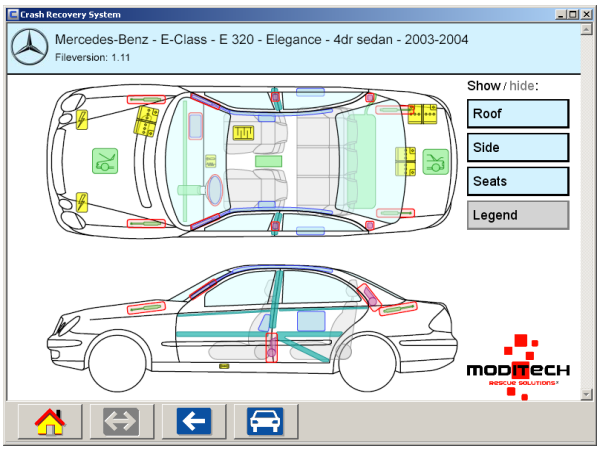
Yleisiä turvaohjeita helikopterin kanssa toimimisesta liikenneonnettomuuspaikalla

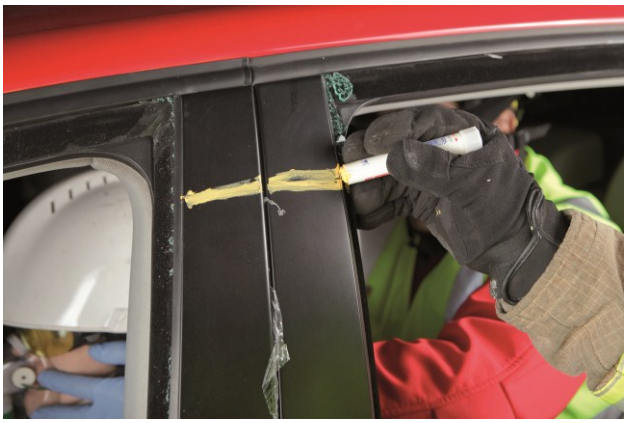


LIITE 2. KUVASARJA TOIMIMISESTA LIIKENNEONNETTOMUUDESSA

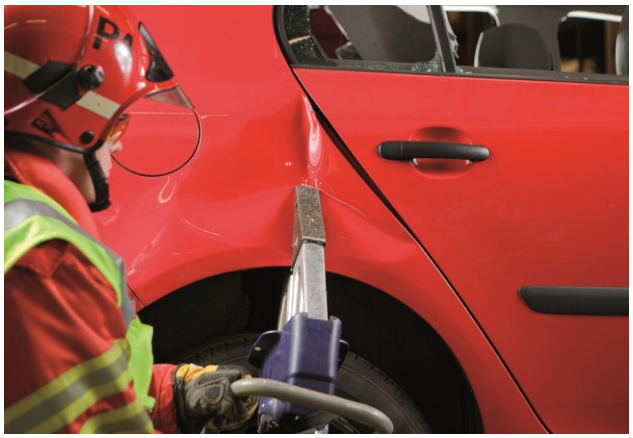
Seuraavien kuvasarjojen tavoitteena on havainnollistaa, kuinka liikenneonnettomuudessa toimitaan pelastustoimen näkökulmasta tehokkaasti ja turvallisesti. Kuvissa on pääperiaatteita esim. hydraulisten työkalujen käytöstä ja tukemisesta. Potilaan hoitoa käsitellään näissä kuvissa vain siinä määrin, että tilanteen sujuminen vaikuttaa luonnolliselta. Ensihoidosta löytyy kirjallisuutta, johon perehtymällä löytää mallit toimia ensihoitajana myös liikenneonnettomuuksissa.

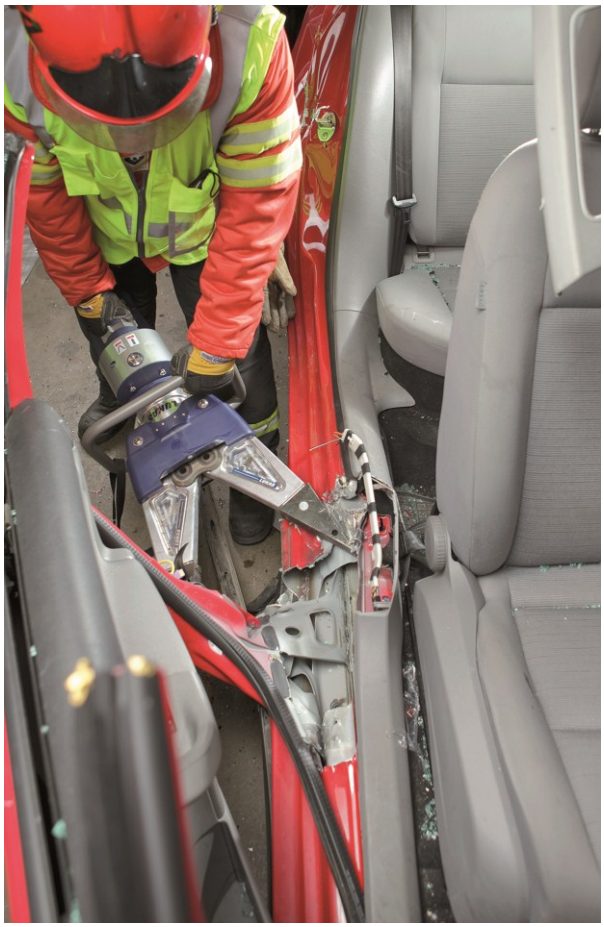



Crash Recovery System
Mercedes-Benz - E-Class - E 320 - Elegance - 4dr sedan - 2003-2004
Fileversion: 1.11
Show / hide:
Roof
Side
Seats
Legend
MODITECH



PRi





LUKAS

LUKAS

LUKAS

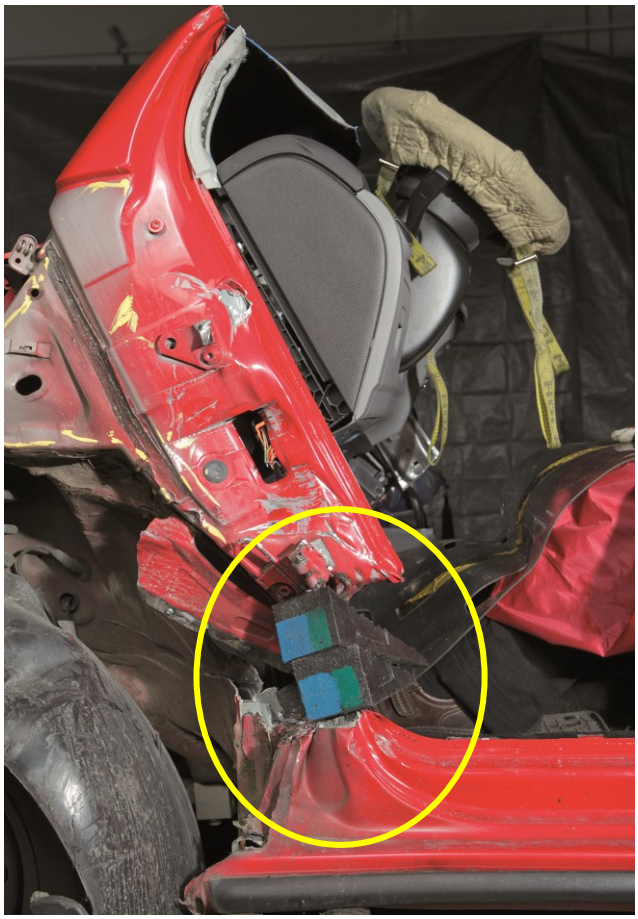
LUKAS

LUKAS

LUKAS

holmatro
SECUNET

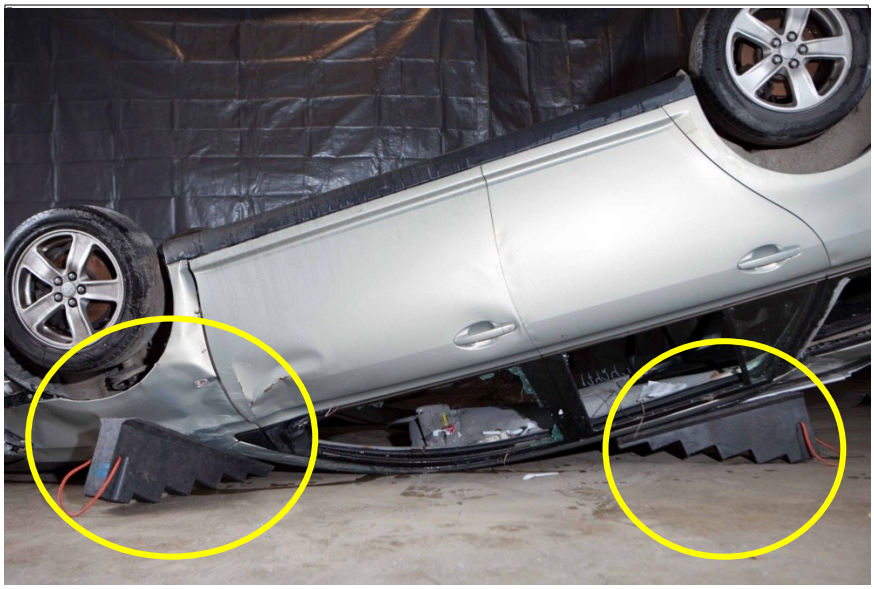
LUKAS



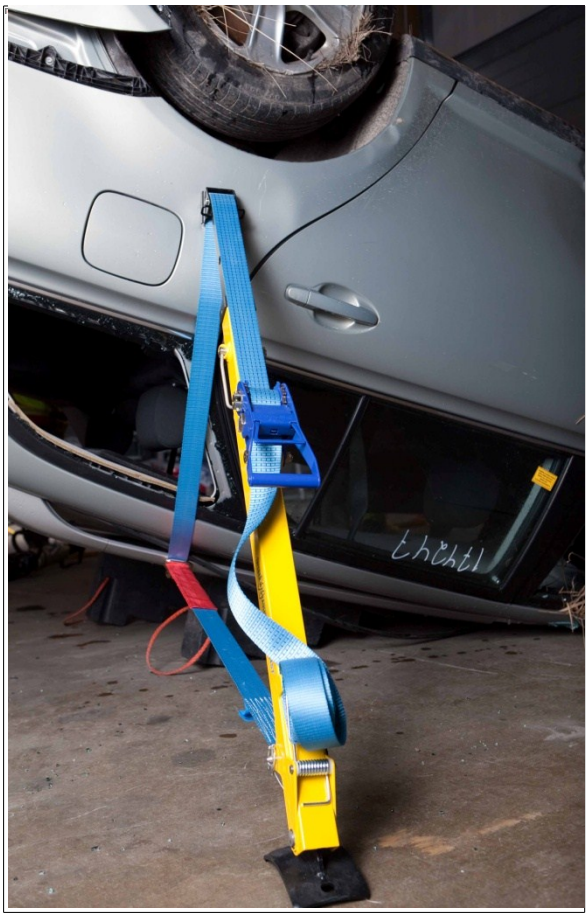
LUKAS

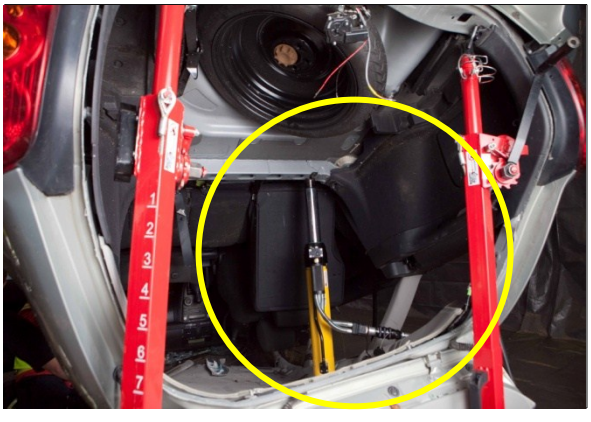
LUKAS

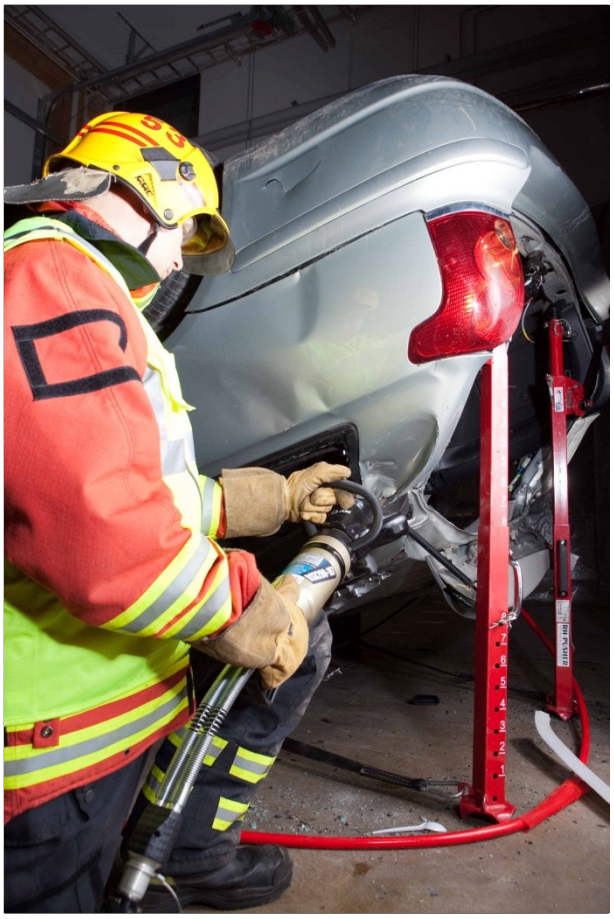
BAXSTRAP
0291
343



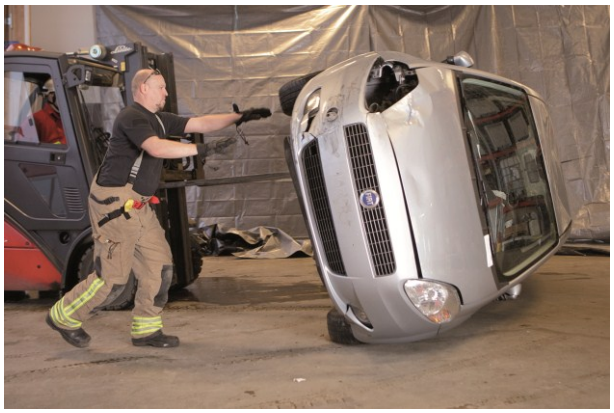
P4
P2
LUKAS

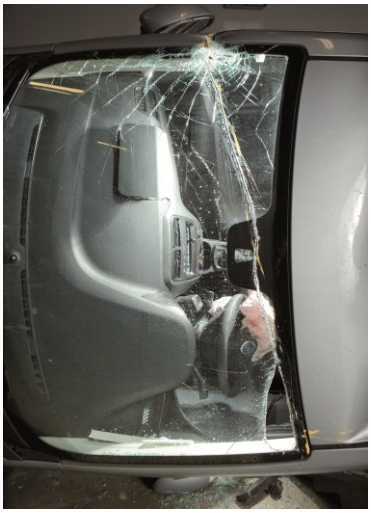




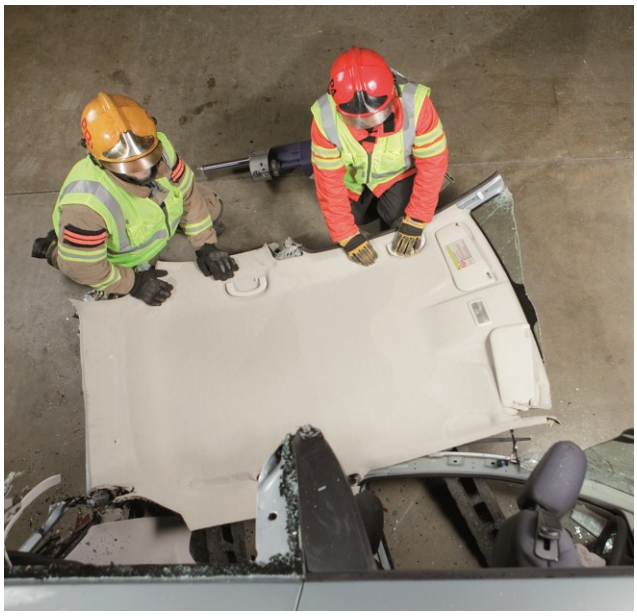


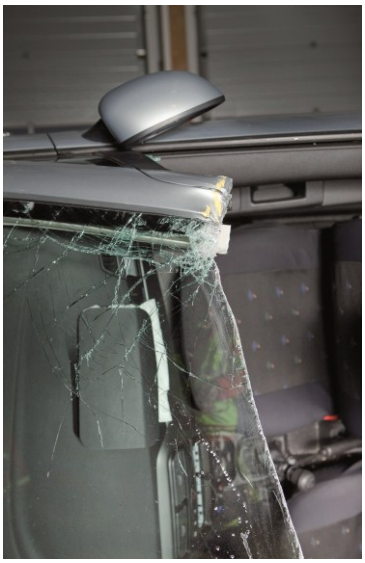
RH PUSHER

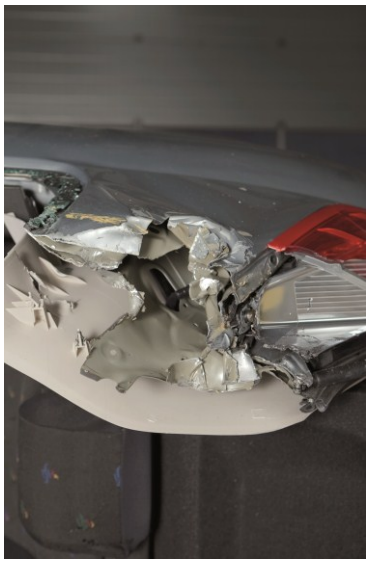




LUKAS







LUKAS
LUKAS

PELASTUSOPISTO