



PELASTUSOPISTO
RÄDDNINGSTINSTITUTET

Vägfikrättning

Juho Mäki



A

UTBILDNINGSMATERIAL

Vägtrafikräddning

Juho Mäki

Räddningsinstitutets publikation
A-serien: Utbildningsmaterial
4/2021

ISBN 978-952-7217-53-5 (pdf)
ISSN 2343-435X (pdf)

Räddningsinstitutet
PB 1122
70821 Kuopio
Pelastusopisto.fi

Layout och tryck: Grano Oy

Förord

Brandskyddsfonden finansierade projektet **Utveckling av vägtrafikeräddningen i Finland** (Tie-liikennepelastamisen kehittäminen Suomessa), vilket möjliggjorde utarbetandet av denna nya bok **Vägtrafikeräddning**. Den föregående publikationen i ämnet var Kirmo Savolainens **Pelastustoiminta tieliikenneonnettomuuksissa** från år 2011. Till projektets ledningsgrupp hörde representanter från inrikesministeriets räddningsavdelning, Finlands Avtalsbrandkårers Förbund ry (SSPL), Räddningsbranschens Centralorganisation i Finland ry (SPEK), Transport- och kommunikationsverket Traficom, Metropolia yrkeshögskola, Finlands Brandbefälsförbund samt Räddningsverkens partner nätverk. Jag vill rikta ett stort tack till alla som deltog i ledningsgruppen, framför allt Aleksi Peurala, som gav en stor arbetsinsats när publikationen utarbetades.

Utredningsarbetet för projektet skulle genomföras genom att besöka räddningsverken. Eftersom covid-19-pandemin pinade Finland var vi tvungna att avstå från besöken och vi tog istället kontakt per e-post. Till samarbetspartnerna skickades i maj 2020 information om kursen Vägtrafikeräddning vid personbilsolyckor, som ingår i Räddningsinstitutets utbildningssystem för avtalspersonal, för att få kommentarer och utvecklingstankar till den. Vi fick mycket begränsat med svar på enkäten, men utifrån svaren kunde det konstateras att det nya kursmaterialet är konsekvent och tydligt.

Under projektets gång färdigställdes även kursen Vägtrafikeräddning, som erbjuder utbildningsarrangörer ett nytt och aktuellt material för att

ordna utbildningar. Kursen finns i inlärningsmiljön Koulumaali, och en ny kopia utarbetas vid behov årligen för utbildningsarrangörer, räddningsväsendets områden samt övriga som ordnar utbildningar. Kursen omfattar lektioner, uppgifter, videor, övningsplaner samt anvisningar för hur kursen kan genomföras. Kursmaterialet uppdateras årligen baserat på respons.

Ett alster från projektet var även utbildningsvideor, som kan användas för att utbilda personal som deltar i vägtrafikeräddningsuppdrag. I videoinspelningarna fick vi nyttja fotograf Iiro Immonens kompetens. Skådespelarna fick från räddningsverket i Norra Savolax via Jukka Innanen.

I skrivandet av boken deltog Mika Smura (kapitel 1.1), Eero Sauramäki (Vägtrafikcentralen), Hannu Ripatti (kapitel 3), Pekka Toivanen (kapitel 4.2), Jarkko Yrjölä (kapitel 4.4), Jouni Salminen (kapitel 5.1) och Marko Hassinen (kapitel 5.2). Ett stort tack till er för era insatser för boken! Mika Smura och Hannu Ripatti har även erbjudet andra skrivhjälp beträffande sina egna branscher. Jag vill rikta ett tack för ett gott samarbete till Kirmo Savolainen, Mikko Thusberg, Pasi Uurasmaa, Pekka Heiskanen, Jarno Ruusunen och Suvi Tiirikainen. För innehållet fick jag stöd från proffs som är insatta i vägtrafikeräddning. För detta vill jag tacka Juha Virolainen, Samu Kemppi, Pasi Wiiala, Mikko Saastamoinen, Esa Koskimaa, Miikka Leinonen samt Jarkko Yrjölä.

29 juni 2021
Juho Mäki

Innehåll

Förord	3
Definitioner	7
Inledning	9
1 Förbereda sig för vägtrafikeräddning	10
1.1 Leda ett vägtrafikeräddningsuppdrag	10
1.1.1 Ledningsprocessen	11
1.1.2 Underrättelseinformation och stöd för ledningen	12
1.2 Etablera en säker arbetsmiljö	14
1.3 Trafikdirgering	15
1.4 Vägtrafikeräddarens utrustning	16
2 Agerande vid ett vägtrafikeräddningsuppdrag	18
2.1 Ta kontakt med den som ska räddas samt situationsbedömning	18
2.2 Förhindra ytterligare skador	18
2.2.1 Stötta en personbil	19
2.2.2 Förhindra antändning och ta bort strömmen	21
2.3 Skapa räddningsrutt, dvs. förflyttningsrutt	22
2.3.1 Räddningsutrustning	23
2.3.2 Olika räddningstekniker	26
2.4 Säkerhetssystemen och karosskonstruktionen påverkar räddningsarbetet	30
2.4.1 Personbilars säkerhet	32
2.4.2 Karosskonstruktionen dämpar krockkrafterna	32
2.4.3 Grundläggande information om hybrid-, el- och gasfordon samt säkerhetssystemen i dessa	35
2.4.4 Beaktande av säkerhetsutrustning vid räddning	38
2.5 Åtgärder efter ett räddningsuppdrag	39
3 Bedömning och förflyttning av den räddade ut ur fordonet	40
3.1 Skademekanismer och olyckstyper	40
3.1.1 Skademekanismer och bedömning av skadans svårighetsgrad	40
3.1.2 Olyckstyper och typiska skador	41
3.2 Situationsbedömning, första bedömning och patientklassificering	42
3.3 Frigöra och förflytta den räddade från kläm	44

4	Räddning vid olyckor som omfattar tungmateriel	48
4.1	Lastbilar	49
4.2	Gaslastbilar	54
4.3	Bussar	54
4.4	Elbussar	56
5	Farliga ämnen och faror som hänför sig till fordonsbränder	58
5.1	Identifiera farliga ämnen	58
5.2	Rökgaser och farliga föreningar från personbilsbränder	59
	Källor	61
	Bilagor	62
	Bilaga 1. Vägtrafiksäkerheten har förbättrats	62
	Bilaga 2. Farliga ämnens farlighetsklasser och varningsetiketter	63
	Bilaga 3. Farlighetsnummer	66

Definitioner

Stöttande av fordon

Fordonet stötts vid behov på olycksplatsen i det läge det just då befinner sig. Avsikten är att undvika att fordonet rör sig medan räddningsåtgärderna pågår. Man försöker stötta fordonet på så sätt att karossen inte kommer åt att klämma den person som ska räddas om man behöver modifiera konstruktionerna.

Exponerad

En person som utsatts för inverkan från en extern faktor, till exempel en olycka.

Första bedömning

En snabb bedömning av den räddades tillstånd, samtidigt utförs livräddande åtgärder.

Nödförflyttning

Snabb förflyttning av den räddade från fordonet. Nödförflyttning behövs om den räddade hotas av en extern fara, till exempel om fordonet riskerar antändas eller återupplivning påbörjas.

Kedjedrag

Återställning av fordonets karosskonstruktion till dess ursprungliga form med kättingar och vinschar.

Person som ska räddas, den räddade

En person eller ett djur som befinner sig inne i ett olycksfordon och inte själv kan ta sig ut.

Räddningsrutt, dvs. förflyttningsrutt

Ett tillräckligt stort utrymme för att förflytta den räddade ut ur olycksfordonet.

Räddningsteknik

Arbetsätt för att skapa en rutt i olycksfordonet för att flytta ut den som ska räddas.

Räddningsledare

Ledare av en eller flera räddningsformationer i en situation; kan för att sköta sitt uppdrag utnyttja de behörigheter som räddningsmyndigheten beviljats genom paragraferna 35–36 och 40 i räddningslagen (379/2011).

SRS

Supplemental Restraint System. SRS-systemets uppgift är att samla in information från olika givare i fordonet och baserat på informationen avgöra vilka säkerhetsanordningar som ska aktiveras. I regel är systemet placerat under tunnelkonsolen i närheten av växelspaken och handbromsen.

Skyddsfordon

Ett minst 3,5 ton tungt fordon som i den bakre änden är utrustat med en varningsanordning som uppfyller verksamhetsmiljöklassen samt med bakåtriktade varningslampor.

Situationsbedömning

Snabb bedömning av olykssituationen.

Situationsplatsledare

Den person som leder räddningsverksamheten på en olycksplats. Situationsplatsledaren leder verksamheten på olycksplatsen enligt de anvisningar som ges av den räddningsmyndighet som agerar räddningsledare.

Tillfällig räddningsledare

Enligt 34 paragrafen i räddningslagen (379/2011) kan räddningsverksamheten tillfälligt ledas av någon annan som är anställd hos räddningsverket eller av någon som hör till en avtalsbrandkår, till dess att den behöriga räddningsmyndigheten tar över ledningen av verksamheten. Räddningsledaren utför sin uppgift under tjänsteansvar.

Triage eller patientklassificering

Bedömning av vårdbehov och hur akut det är.

Tunnelering

Förflyttningsrutt som gör det möjligt att flytta den räddade på ett säkert sätt via bilens bakre del.

Verktygsstation

En arbetsplats som grundas på olycksplatsen och där man samlar de verktyg och räddningsredskap som behövs för räddningsarbetet.

Inledning

Vägfikräddning är en väsentlig del av räddningsväsendets uppgiftsfält. År 2020 var vägfikolyckor den tredje vanligaste olyckstypen och det registrerades 15 690 uppdrag, vilket är 15 procent av alla räddningsuppdrag. Det främsta syftet med vägfikräddning är att så snabbt och säkert som möjligt kunna ge hjälp till dem som ska räddas samt få dem till fortsatt vård utan att räddningsarbetet medför någon ytterligare skada.

Fordonens ramkonstruktioner och högspänningsbatterier har medfört ett behov av att förnya verksamheten i räddningssituationer. I dag tillverkas fordonen så att de är säkrare än förut. Fordonsutvecklingen kan även ses i antalet döda i trafiken. Antalet döda i trafiken har minskat från i genomsnitt 400 årliga dödsfall i början av 2000-talet till ett nästan hälften mindre antal, cirka 250 dödsfall. Vårdbehovet för personer inne i fordonen har

emellertid hållits oförändrat. Dessutom har de allt starkare karosskonstruktionerna medfört att rätt sorts räddningsteknik behövs i olyckssituationer.

Det är också ekonomiskt viktigt med en effektiv vägfiksäkerhet och -räddning. Enligt en undersökning kostar ett människoliv som förlorats i en olycka med dödlig utgång cirka 3 miljoner euro och kostnaden för en allvarlig skada är cirka 1,4 miljoner euro.

Förutsättningen för en säker räddningsverksamhet är högklassig utbildning och övning. Syftet med den här publikationen är att skapa bättre och säkrare principer för arbete och övningar. Med bra övningar förbättrar vi beredskapen att använda taktiska och tekniska verksamhetsmodeller i olyckssituationer.



Förbereda sig för vägtrafikeräddning

Innan räddningspersonalen helt konkret kan hjälpa personer som råkat ut för en olycka finns det mycket som måste göras: samla information om olyckan, utse ledare, sammankalla de personer som behövs samt utarbeta en handlingsplan. För att trygga arbetarsäkerheten och effektiviteten organiseras olycksplatsen i funktionella delar och man planerar hur räddningsfordonen ska placeras. Styrning av den övriga trafiken måste också påbörjas. I det här kapitlet presenteras även den utrustning som en vägtrafikeräddare har.

1.1 Leda ett vägtrafikeräddningsuppdrag

Kapitel 1.1 Leda ett vägtrafikeräddningsuppdrag har skrivits av Mika Smura.

Med ledning av räddningsverksamheten avses alla de beslut som den som leder räddningsverksamheten fattar när olyckan bekämpas. Ledningen syftar till att styra verksamheten på ett sådant sätt att den som ska räddas får bästa möjliga hjälp så effektivt och säkert som möjligt. För att nå detta mål har den ledande myndigheten **omfattande behörighet med avseende på såväl människor som egendom med stöd av räddningslagen**.

Miljön vid en vägtrafikolycka orsakar i regel fara också för utomstående och räddningspersonalen, så principen om att skydda människor begränsas inte bara till dem som ska räddas utan i stor skala hela olycksmiljön.

Situationerna vid vägtrafikeräddning är särskilt i början av åtgärderna oklara och kan förändras

snabbt. Ledningen av räddningsverksamheten måste påbörjas redan på vägen till olycksplatsen med hjälp av den förhandsinformation som förmedlats av nödcentralen. Den person som leder räddningsverksamheten behöver som stöd för ledningen **aktuell underrättelseinformation** om olycksplatsen under hela den tid som olyckan bekämpas.

Ett smidigt samarbete och samordning av de olika åtgärderna är en del av ledningen och nödvändiga för att uppdraget ska lyckas, eftersom det finns många delområden som behöver beaktas. **Ett nära samarbete mellan räddningsverksamheten, den prehospitla akutsjukvården och polisen** är mycket viktigt för att arbetet ska kunna ske framgångsrikt. När man leder måste man alltid komma ihåg det mål som alla som deltar i räddningsuppdraget har: att rädda personer.

Först ska man sträva efter att gestalta och bedöma helheten:

- Har vi tillräckliga resurser för att hantera riskerna?
- Är de anställda tillräckligt kompetenta och kunniga för att sköta sina uppgifter?

Under uppdraget finns det tre omfattande delområden som ska planeras: en säker arbetsmiljö, ansvarsfördelning och själva räddningen.

- Beträffande **arbetsmiljöns säkerhet** måste man planera hur fordon, utrustning och personal placeras på situationsplatsen, hur trafikströmmen hanteras, hur trafikdirigeringen ska ske samt hur platsen ska belysas.
- Beträffande **fördelningen av ansvarsområden** beaktas antalet personer som ska räddas, patientklassificering och fordonstyp och uppgifterna fastställs utifrån dessa.

- **Själva räddningen** omfattar livräddande åtgärder, första bedömning, bedömning av vårdbehov, ombesörjande av värmeekonomi, skydd, aktiv statusuppföljning samt eventuell patientklassificering.

Enligt 34 § i räddningslagen (2011/379) är det räddningsmyndigheten som leder räddningsverksamheten på olycksplatsen. Räddningsverksamheten kan tillfälligt ledas av någon annan som är anställd hos räddningsverket eller av någon som hör till en avtalsbrandkår, till dess att den behöriga räddningsmyndigheten tar över ledningen av verksamheten.

Om det i räddningsverksamheten utöver räddningsverket även ingår enheter från andra branscher, till exempel polis och prehospital akutsjukvård, är räddningsmyndigheten också allmänt ansvarig ledare. I stora olyckssituationer kan man som stöd för ledningen etablera en särskild ledningscentral, där räddningsledaren och de övriga experter som denne behöver arbetar. Räddningsledaren behöver inte i alla situationer komma till olycksplatsen, om situationen inte förutsätter det. I sådana situationer sker ledningen enligt principerna för distansledning.

Den räddningsmyndighet som leder räddningsverksamheten är i regel räddningsverkets **jourhavande brandmästare** i olyckssituationer på räddningsplutonensnivå och i mindre olyckor på räddningsenhetsnivå är det **brandförmannen**. Räddningsledaren fattar i olyckssituationer beslut om den taktik och teknik som ska användas för att bekämpa olyckan. Vid vägtrafikolyckor påverkas räddningsledarens beslut av bland annat olycksplatsens läge och förhållanden, de räddades tillstånd och antal samt prestandan hos den tillgängliga räddningsformationens vid tidpunkten för beslutsfattandet.

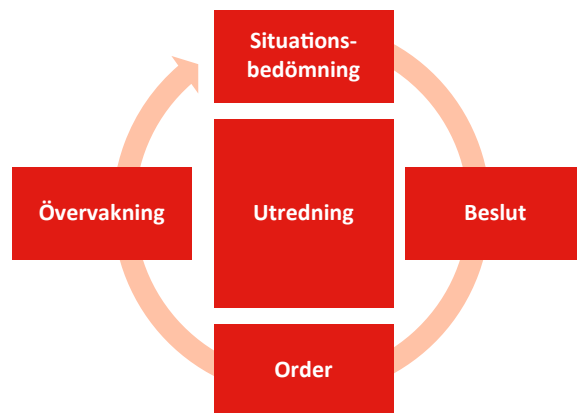
1.1.1 Ledningsprocessen

Ledningen av räddningsverksamheten kan som en process delas upp i fem huvudaktiviteter: **utredning, situationsbedömning, beslut, order och övervakning**. Dessa bildar en processledningscirkel och varje del av cirkeln är lika viktig med avseende på helheten. Ledningsprocessen kan ses som ledarens verktyg som hjälper till att behandla sådant som är väsentligt med avseende på utförandet av uppdraget i en logisk ordning. Den syftar till att främja att de personer som ska räddas får hjälp snabbt.

Viktigt

De allmänna principerna för räddningsledarens arbete är

1. påbörja aktiviteterna snabbt
2. fördela de tillgängliga resurserna på ett ändamålsenligt sätt
3. organisera samarbetet mellan olika branscher, organisationer och enheter
4. tydligt och enkelt verkställande av ledningssystemet
5. upprätthålla situationsbilden, följa upp uppgifter samt fatta beslut.



Schema 1. Processchema för ledningen av en olyckssituation.

Utredning är det första steget i ledningsprocessen och kan i början av situationen vara organisationens främsta uppgift. **Utredningen** under räddningsverksamheten **är kontinuerlig och** består av insamling av information som är viktig med avseende på ledningen och räddningsverksamheten **på alla verksamhetsnivåer**. Alla personer som deltar i bekämpningen av olyckan producerar underrättelseinformation inom sitt eget ansvarsområde som stöd för räddningsledarens och enhetschefernas beslutsfattande. Utredningen börjar genast när utryckningsmeddelandet har kommit och uppdraget har tagits emot och den fortsätter på platsen under hela situationen.

Situationsbedömningen går ut på att gestalta olyckan: Vad har hänt och var? Kan situationen eskalera? Är människor och egendom hotade? Räcker de nuvarande resurserna för att arbetet ska kunna skötas med bra resultat och säkert? Under situationsbedömningen jämförs de krav som olyckan ställer i förhållande till räddningsorganisationens prestanda och kompetens samt granskas olika möjligheter för att hantera uppdraget.

Beslutet är en linjedragning som görs av räddningsledaren om att påbörja aktiviteter eller ändra kurs för en redan påbörjad aktivitet. Beslutet påverkas av bland annat den rådande situationen och de resurser som är tillgängliga.

Order handlar om att uttrycka ett beslut som fattats. Om det är ledarens order till en underledare kan man ge underledaren rörelsefrihet i genomförandet av ordern. Ordern ska vara tydlig, välstrukturerad och enkel för att undvika feltolkningar och den ska även gå att genomföra. **Ordern är den kraft som sätter igång aktiviteterna**. En order med grundläggande struktur utgörs av identifiering av den som mottar ordern, uppdragsdefinition och objekt.

Iakttagandet av givna order och uppfyllandet av utarbetade handlingsplaner ska **övervakas**. I det enklaste fallet betyder det att ordern läses tillbaka, det vill säga att den som mottagit ordern upprepar ordern och på detta sätt försäkras sig om att

ha förstått den. Syftet med övervakningen är att säkerställa att man i räddningsverksamheten följer den handlingsplan som räddningsledaren beslutat. De observationer som räddningsledaren har gjort och olika aktörers **lägesrapporter** ingår också i övervakningen. **Med stöd av den information som övervakningen ger strävar man efter att anpassa aktiviteterna så att de motsvarar de krav som olyckan ställer.**

1.1.2 Underrättelseinformation och stöd för ledningen

För att kunna göra en situationsbedömning **behövs underrättelseinformation**. Från situationsbedömningen kan ledaren utveckla flera alternativa åtgärder. Av dessa alternativa åtgärder väljs den som best motsvarar den aktuella situationen och de tillgängliga resurserna, det vill säga genom att väga allvaret i olyckssituationen mot räddningspersonalens resurser.

För underrättelsen kan man **nyttja vägtrafikcentralens övervakningskameror, den tilläggsinformation som lämnats av den person som gjort nödanmälan och den lägesrapport som görs av den enhet som först ankommer till platsen**. Räddningsledaren kan om denne så önskar ta (eller beordra lägescentralen att ta) kontakt per telefon till den person som gjort nödanmälan och fråga denne om ytterligare information om olyckan. Den viktigaste informationskällan är dock den första myndighetsenhet som anländer till platsen.

Räddningsledningen **tar stöd av vägtrafikcentralen och räddningsverkens lägescentraler**. Vägtrafikcentralen har den kompetens som behövs för att styra trafiken och informera om olyckan. Räddningsverkens lägescentraler agerar som stöd för räddningsledaren beträffande hanteringen av resurser, information till myndigheter och vid behov hanteringen av kommunikationen. Dessutom kan lägescentralen hantera resursallokering av överlappande uppdrag så att de enheter som arbetar på situationsplatsen får arbetsro.

Vägrafikcentralen

Texten i rutan har skrivits av Eero Sauramäki.

Fintraffic är en specialuppdagskoncern som ägs av staten och vars ägarstyrning sköts av kommunikationsministeriet. Genom det givna specialuppdraget tryggas de trafikledningstjänster som är nödvändiga för samhället, myndigheterna och näringslivet. Dessutom säkerställs en funktionssäkerhet i normala förhållanden, störningar och undantagsförhållanden.

Fintraffic Oy utvecklar tjänster för trafikreglering och -ledning till lands, sjöss och i luften. Tjänsten stöder medborgarnas mobilitet, näringslivets behov och transporter, säkerhetsmyndigheternas verksamhet samt Finlands konkurrenskraft och välfärd. De tjänster som produceras av Fintraffic omfattar i allt större grad stadsregioner och hela landet. Hela koncernen sysselsätter 1 100 proffs.

Fintraffic:s vägrafikcentral är verksam dygnet runt på fyra orter: Helsingfors, Tammerfors, Åbo och Uleåborg. Vägrafikcentralens ansvar omfattar uppföljning av trafik och före, trafikinformation och upprätthållande av en aktuell trafiklägesbild, det vill säga bland annat följande:

- växlande hastighetsbegränsningar, informationsskyltar, mittfälsbommar samt drift av vägtunnlar
- förmedling av lägesinformation och åtgärdsförfrågningar gällande vägunderhållet till de entreprenörer som svarar för underhållet i de olika regionerna
- olika beredskapsuppgifter i trafiken, begäran om handräddning och räddningsövningar
- hantering av störningar i vägrafiken och upprätthållande av lägesbilden i samarbete med myndigheterna
- operativt samarbete mellan stora stadsregioner
- administration av Vägansvändarens linje.

I vägrafikcentralens verksamhet betonas förebyggande av störningar, minimering av störningarnas verkningar, proaktiv trafikstyrning samt säkerhetsaspekter.

Trafikcentralen samarbetar mångsidigt med räddningsmyndigheterna, polisen, den prehospitala akutsjukvården och försvarsmakten. Den stöder räddningsåtgärder vid trafikolyckor samt avlägsnande av den störning som olyckor medför. Trafikcentralen förmedlar lägesinformation och förhandsinformation till myndigheter om trafikolyckor, övriga störningar i trafiken samt om åtgärder på vägnätet som berör myndigheterna.

Trafikcentralen administrerar nationellt föres och trafikkameror och ger ankommande räddningsenheter lägesinformation i områden där kameraövervakning finns. Vägrafikcentralen använder Virve-nätet tillsammans med myndigheterna i allmänna anrops samtalsgrupper och går vid behov över till flermyndighetssamtalsgrupper när så överenskomms.

Dessutom har vägrafikcentralen följande uppgifter vad beträffar störningskontroll:

- Vägrafikcentralen har som ansvar att övervaka och operativt styra specialobjekt. Sådana specialobjekt är bland annat tunnlar i statens vägnät och delvis i städernas gatunät.
- Vägrafikcentralen säkerställer för egen del att trafiken kan löpa säkert i området och svarar för den operativa trafikregleringen med växlande skyltar på öppna avsnitt och i vägtunnlar (hastighetsbegränsningar, varningsmärken, informationsskyltar, bommar och trafikljus).
- Vägrafikcentralen tillkallar vägunderhålls-entreprenören att bidra vid efterstädning och mer långvarig, permanent avstängning av vägar.
- Vägrafikcentralen informera och varnar om störningar i vägrafiken med trafikmeddelanden (effekter som berör trafiken). Vägrafikcentralen känner till störningssituationer i området – förutsedda och överraskande – samt de konsekvenser dessa medför.



Bild 1. Verksamhetsområden vid olycka som inträffat på motorväg.

1.2 Etablera en säker arbetsmiljö

Säkerheten vid ett vägtrafikeräddningsuppdrag påverkas av många faktorer, varav den främsta är den övriga trafiken. För att kunna trygga säkerheten vid räddningsarbetet delas olycksområdet in i olika arbetszoner.

Olycksområdet delas in i tre olika zoner: området för räddningsverksamheten, den omedelbara riskzonen och riskzonen.

Området för räddningsverksamheten avgränsas med konor samt skyddsfordon. Den passerande trafikens hastighet bromsas upp genom att göra körfältet smalare.

Avgränsningen av den **omedelbara riskzonen** ger bättre arbetsro åt den operativa personalen. Akutvårdsenheter och andra mindre räddnings-

fordon placeras inom detta område, bakom området för räddningsverksamheten.

Den bakre gränsen för **riskzonen** är ett skyddsfordon. Riskzonen bör lämnas tom med avseende på eventuell kollisionsrisk. Det rekommenderas att konor placeras ut också bredvid lättare utryckningsfordon så att utryckningsfordonet kan lämna platsen utan hinder och utan att köra in i trafikströmmen.

Det rekommenderas att man alltid har ett skyddsfordon på trafikolycksplatser för att kapa körfältet till olycksområdet för den övriga trafiken. Ett skyddsfordon ger en säkrare arbetsmiljö. Dessutom kan räddningsfordonen placeras närmare olycksplatsen. Mellan skyddsfordonet och räddningsfordonet lämnas ett tomt utrymme som i meter motsvarar den rådande hastighetsbegränsningen på vägnittet i fråga och vid halt väglag ska avståndet åtminstone fördubblas.

Video:

Etablering av en säker arbetsmiljö vid olyckor på motorväg



Viktigt

Genom att avgränsa området för räddningsverksamheten får den personal som utför räddningsarbetet bättre arbetsro.

Skyddsbilens massa	15000	kg
Krockande bilens massa	70000	kg
Krockande bilens hastighet	88	km/h
Krockande bilens hastighet	24,44	m/s

Skyddsbilens rörelse	Normalt sommarföre	
Sträcka som skyddsbilen förflyttas	61,96	m

Skyddsbilens rörelse	Vinterföre	
Sträcka som skyddsbilen förflyttas	309,82	m

Tabell 1. Beräkning av hur långt ett skyddsfordon skulle förskjutas framåt av kollisionskraften (Tapaturva).

Viktigt

Rätt placering av räddningsfordonen på olycksplatsen ger bättre arbetarsäkerhet och en smidigare räddningsverksamhet.

Video:

Etablering av en säker arbetsmiljö vid olyckor på landsväg



Om hastighetsbegränsningen på olycksplatsen är till exempel 80 km/h och föret är bra, lämnas ett avstånd på 80 meter till olycksplatsen.

Om man inte har tillgång till ett separat skyddsfordon i situationen och man opererar med en räddningsenhet, måste man som skyddsfordon använda samma räddningsenhet som deltar i den aktiva räddningsverksamheten.

Det är viktigt att redan på förhand besluta **hur räddningsfordonen placeras på olycksplatsen**. Rätt placering av räddningsenheterna gör att arbetet kan utföras effektivare och säkrare. Med rätt och rationell placering kan man förhindra att ytterligare olyckor sker och att den övriga trafiken stockas.

Räddningsledaren, en av denne utsedd situationsplatsledare eller ledaren av räddningsgruppen svarar för utplaceringen av räddningsfordonen på situationsplatsen. Alla som kommer till situationsplatsen måste veta vem som leder positioneringen och vart det egna uttryckningsfordonet ska köras. Om man till exempel definierar en entrépunkt är det enklare att placera ut räddningsfordonen och verksamheten blir tydligare.

1.3 Trafikdirigering

Allt arbete som utförs på väg har i arbetarsäkerhetslagstiftningen klassificerats som arbete som är förknippat med särskilda faror för de anställda

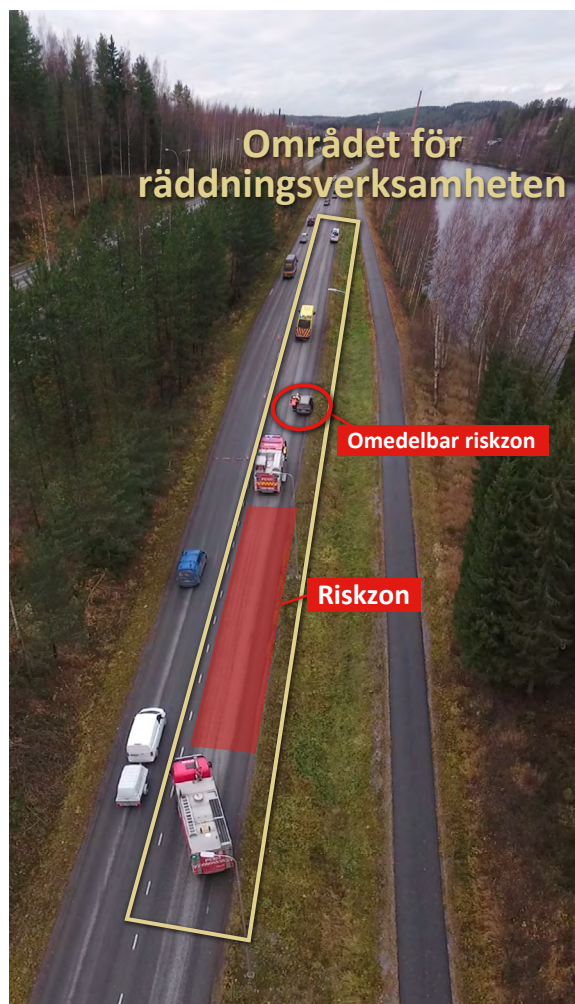


Bild 2. Placering på situationsplatsen samt områden för räddningsverksamheten.

säkerhet eller hälsa. Trafiken kan tillfälligt stoppas helt på vägsnittet i fråga om det är nödvändigt med avseende på arbetarsäkerheten.

Ett av de farligaste arbetena på vägområden är trafikdirigering och vid mörker är det särskilt farligt. Risksituationer kan även orsakas av en lågt stående sol, som lyser längs vägen och bländar fordonsförare, samt dimma, som försämrar sikten. För trafikdirigeringen är varje ankommande fordon en säkerhetsrisk. Trafikdirigeringen får inte anta att det ankommande fordonets förare har sett honom eller henne och kommer att stanna. Man bör öva på trafikdirigering innan man utför trafikdirigering i samband med en verklig räddningssituation.

Trafikdirigering behövs på olycksplatser där ett körfält är helt eller delvis stockat. **I regel är det polisen som har ansvaret för trafikdirigeringen, men också räddningspersonal används för att dirigera trafiken** om det är förnuftigt med avseende på resursallokering och hanteringen av situationen. Det finns regionala skillnader i hur polisen deltar i trafikdirigeringen.



Bild 3. Stoppsignal.



Bild 4. Stoppmärke med ledlampor för att användas vid mörker.

Kommunikationen mellan trafikdirigerarna sköts via Virve-radio samt en på förhand överenskommen samtalsgrupp, som även räddningsledaren känner till. I kommunikationen kommer man överens om trafikströmmens riktning samt vid vilket fordon som trafiken stoppas. Meddelandena ska repeteras, det vill säga läsas tillbaka för att säkerställa att de har gått fram på rätt sätt.

Om det finns växlande hastighetsbegränsning eller informationsskyltar på vägen kan dessa styras via vägtrafikcentralen. Genom att sänka hastighetsbegränsningen eller varna om olyckan på en informationsskylt kan man avsevärt förbättra den totala säkerheten på olycksplatsen. Vägtrafikcentralen skickar även ut ett trafikmeddelande som förmedlas till medier samt terminaler i vissa fordon.

Myndigheten kan utse en trafikdirigerare för ett visst uppdrag eller på bestämd tid. Den person som agerar som trafikdirigerare ska vara myndig, ge sitt samtycke till uppdraget och ha den expertis som uppdraget förutsätter. Trafikdirigeraren ska ha klädsel som är lätt att se och som uppfyller kraven i standarden SFS-EN 471.

Enligt vägtrafiklagen har trafikdirigeraren samma behörighet som polisen fränsett att ge strafforder. I första hand ska trafikdirigerarens anvisningar iakttas även om de skulle förutsätta att man avviker från trafikreglerna. Även förare av utryckningsfordon ska iakttä en stoppsignal som ges som handsignal.

Stället där trafiken stoppas väljs på så sätt att dirigerarens avstånd till platsen är skälig med avseende på platsen. När man väljer stoppställe ska man beakta väglag och sikt. Trafikdirigeraren ska följa den inkommande trafikströmmen och att bilar som stoppas stannar. Trafikdirigerarens plats är bredvid körbanan för att minimera en eventuell kollisionsrisk.

1.4 Vägtrafikeräddarens utrustning

I första hand klär man sig för ett vägtrafikeräddningsuppdrag **enligt olyckstypen**. Räddningsledaren definierar enligt olyckstypen och arbets-

uppgifter vilken skyddsnivå räddningspersonalens utrustning ska ha.

I regel används vid vägtrafikräddningsuppdrag vägtrafikräddarens utrustning med branddräkt eller lätt dräkt som skyddsdräkt.

Kraven på skyddsnivå kan vara högre till exempel om en kemikalietransport har hamnat i diket, varvid man kan ha kemikaliedykar-, rökdykar- eller vägtrafikräddarutrustning.

I **vägtrafikräddarens utrustning** ingår skyddsdräkt, hjälm, skärskyddshandskar, skyddsskor, ögonskydd, kommunikationsmedel och reflexväst. Dessutom rekommenderas utrustningen omfatta bältniv, märkpenna, andningsskydd, interiörverktyg och fönsterkross.

Luftvägarna ska skyddas på det sätt som situationen förutsätter, till exempel med engångsansningsskydd eller tryckluftsapparat. När man ger sig iväg på ett vägtrafikräddningsuppdrag rekommenderas det att minst en räddningsman klär på sig en tryckluftsapparat så att man genast kan utföra nödförflyttning av en person som ska räddas ur ett brinnande fordon, om så behövs.



Bild 5. Andningsskydd, skyddsglasögon och öronproppar.

Om man är tvungen att skära eller såga fordons konstruktioner eller vindruta ska man alltid använda andningsskydd. I fordon används allt mer glas- och kolfiberkonstruktioner och också i dessa situationer ska arbets säkerheten beaktas.

Tryckluftsapparat ska användas som andningsskydd inom den omedelbara riskzonen i fall av bilbrand. Utanför den omedelbara riskzonen skyddas andningen på det sätt som situationen förutsätter.



Bild 6. Vägtrafikräddarens utrustning.

2

Agerande vid ett vägtrafikeräddningsuppdrag

Först görs en situationsbedömning av olyckan: vad har hänt och hur många delaktiga finns det? Därefter görs en första bedömning, det vill säga en mer detaljerad översikt av hur de människor som varit med i olyckan mår. Om det finns flera personer som ska räddas behövs en patientklassificering som används för att avgöra i vilken ordning personerna ska få hjälp.

En viktig uppgift i början är också att förhindra ytterligare skador. Fordonen ska stöttas på plats så att de inte välter eller rör sig medan räddningen pågår, och risken för brand måste följas och förhindras bland annat genom att ta bort strömmen från fordonen.

Om personer är i kläm eller av annan orsak inte kan ta sig ut ur fordonet, ska en förflyttningsrutt skapas. I kapitlet presenteras lämpliga metoder, det vill säga tekniker och redskap. Dessutom beskrivs grundläggande information om personbils-säkerhet i kollision- och olyckssituationer.

I det här kapitlet går vi igenom de allmänna stegen i räddningsarbetet. Exempelen avser personbilar; för övriga fordonstyper finns informationen i kapitel 6.

Video:

Vägtrafikeräddningsuppdrag



Video:

Närma sig fordonet och ta kontakt med den som ska räddas



2.1 Ta kontakt med den som ska räddas samt situationsbedömning

Först försöker man få en **mundlig kontakt med den som ska räddas**. Man frågar personen om måendet och hans eller hennes egen uppfattning om vad som har inträffat. Om den som ska räddas inte svarar på tilltal, går räddningsmannen in i fordonet till personen och gör en första bedömning av personens tillstånd. Om dörrarna inte går att öppna med handtaget kommer man snabbast in via en fönsteröppning genom att söndra glaset i dörren. Man bör sträva efter att få glassplittret utanför fordonet så att de inte stör räddningsarbetet mer än nödvändigt. Om en personbil ligger på sida kan man gå in via exempelvis bakfönstret, eftersom den räddade kan få glassplitter över sig om man krossar sidofönstret.

En **situationsbedömning** av olyckan görs: Hur många fordon och människor har varit med i olyckan? Vilket tillstånd är personerna i? Informationen berättas för enhetschefen som antingen självständigt eller i samråd med den vårdansvarige beslutar om vilken räddningsteknik som ska användas inom dennes ansvarsområde. Situationsbedömningen och den efterföljande första bedömningen och patientklassificeringen beskrivs i detalj i kapitel 5.2.

2.2 Förhindra ytterligare skador

Direkt efter situationsbedömningen ska man förhindra att ytterligare skador uppstår. Den övriga trafiken beaktas genom att trygga verksamheten



Bild 7. När man tar kontakt man få muntlig kontakt med den som ska räddas.

inom olycksområdet genom att reglera eller dirigera (kapitel 3.3) trafiken. I regel är det polisen eller vid behov räddningsverket som har ansvaret för detta. Etableringen av en säker arbetsmiljö beskrivs i detalj i kapitel 3.2.

Olycksfordonet ska vid behov stöttas på plats så att det inte kan välta eller förflytta sig medan räddningsåtgärderna pågår. Sedan ska man **säkerställa att fordonet inte fattar eld** och att fordons heta ytor inte kan tända en eld i terrängen.

2.2.1 Stötta en personbil

Ett fordon som varit med i en olycka **ska stöttas på plats** så att det inte kan röra sig och orsaka mer personskador eller smärta för dem som ska räddas. Genom att stötta fordonet kan man även minska risken för att karossen trycks ihop, vilket är möjligt när karossen är skadad och man till exempel skär konstruktioner. Som stöd kan man använda nästan alla fasta material som inte trycks ihop och som hålls på plats så stadigt som möjligt.

Alltid behöver fordon inte stöttas och det är inte värt att göra det om stöttandet inte skulle

medföra någon nytta för den som ska räddas.

Man kan även göra misstag när man stöttar ett fordon: till exempel kan man lyfta fordonet för mycket, varvid det inte längre står stadigt eller så kan stödredskapet placeras så att det täpper till den rutt som är tänkt att användas för att förflytta passagerarna eller gångvägen för räddningspersonalen.



Bild 8. Fordonet stöttas med stödsklossar så att det inte kan röra sig. Dessa placeras på fyra ställen under fordonet.



Bild 9. Genom att lyfta bilen i hjulbågen kan man få stödklossarna bättre och stadigare på plats.



Bild 10. Stöttande av en personbil som står på sida.



Bild 11. En personbil har stöttats med justerbara fällriktare för att förhindra rörelse i sidled. En lastrem mellan fällriktarna förhindrar att de glider åt sidorna. Dessutom finns det stödklossar under bilens tak för att förhindra att bilen "gungar" i längdriktningen.

Det rekommenderas att **en bil som står på sida** stöttas eftersom fordonet lätt kan röra sig under räddningsarbetets gång. Det finns en massa olika redskap för att stötta – de vanligaste är stödklossar, stödstänger och fällriktare. Om fordonet står på ett sluttande underlag kan dess rörelse förhindras till exempel med lastremmar och kilar.

Ett fordon med förbränningsmotor som står på taket ligger i regel mot marken så att det bärs upp av motorhuven och A-pelarna medan tyngdpunkten för ett **eldrivet fordon** kan ligga vid mitten, vilket gör att bilen i sin helhet stöds av takkonstruktionerna. Som stödredskap kan stödstänger, fällriktare och lastremmar användas.

Innan man stöttar en bil som står på taket bör man få kontakt med den som ska räddas. Om personen fortfarande sitter fast i bilbältet ska man **sträva efter att minska det tryck som bilbältet orsakar**. Som hjälpredskap för att minska trycket kan man använda till exempel ryggbräda, lastrem eller brandslang.

2.2.2 Förhindra antändning och ta bort strömmen

Med avseende på arbets säkerheten och räddningen är det viktigt att **förhindra att olycksfordonen fattar eld**. Det rekommenderas att antändning förhindras i situationer där bränsle har läckt ut under fordonet, det stiger rikligt med rök från fordonet eller heta ytor på fordonet kommer i kontakt med torr mark. På eldrivna fordon ska man dessutom aktivt följa med temperaturstegringen i högspänningsbatterierna om man misstänker att batterierna har skadats. Antändning förhindras med **vatten, pulversläckare eller släckskum**. Det rekommenderas att man alltid klarerar en trycksatt arbetsledning när det finns en risk för brandspridning.

Fordonet görs strömfritt genom att koppla från tändningsströmmen med nyckeln eller knappen. Därefter söker man upp fordonets 12 volts batteri eller batterier. Som hjälp för att hitta

batterierna kan man använda sig av räddningskort, bilens manual eller annan informationskälla som underlättar räddningsarbetet. För lösöring av batterikablarna rekommenderas det att man använder handverktyg så att man vid behov kan återinkoppla strömmen. Genom att ta loss minuskabeln före pluskabeln kan man minska risken för gnistbildning och kortslutning.

När man kopplar loss batterierna finns det skäl att beakta att det kan förhindra funktionen hos eldrivna säten, centrallås, elektrisk parkeringsbroms eller fönsterhissar. Det att bilen är strömlös förhindrar inte helt funktionen hos säkerhetsutrustning, så man ska arbeta så lite som möjligt inom säkerhetsutrustningens verkningsområden även efter att strömmen har tagits bort.

Hur man tar bort strömmen i fordon som är utrustade med **högspänningsbatterier** ska kontrolleras i biltillverkarens anvisningar. Det finns variationer mellan tillverkare och rentav mellan modeller beträffande hur högspänningsbatterier görs strömlösa. Som informationskälla kan man använda bruksanvisningen eller räddningskortet.

De räddades tillgång till fortsatt vård får inte bli fördröjd av att man gör fordonen strömlösa. Det rekommenderas att fordonen görs strömlösa efter att man har fått ut personerna ur fordonen.

Viktigt

Sträva efter att ta bort strömmen från fordonet om:

- det bildas rök
- man upptäcker ett bränsleläckage eller
- bilen lämnas för att vänta på bogsering under en odefinierbar tid.

2.3 Skapa räddningsrutt, dvs. förflyttningsrutt

Räddningsruten eller förflyttningsruten är en öppning som görs i fordonet för att få ut den räddade ur fordonet på ett säkert sätt. **Valet av förflyttningsrutt påverkas av den information som fås från situationsbedömningen samt fordonets konstruktion och ställning.** Om den som ska räddas hotas av en extern fara, till exempel att fordonet fattar eld, eller om återupplivning påbörjas, ska förflyttningen ske så fort som möjligt. Detta kallas för **nödförflyttning**.

Förflyttningsruten ska skapas och den räddade ska frigöras från kläm så fort som möjligt. När personen frigörs från kläm eller genast därefter ska man sträva efter att skapa den egentliga förflyttningsruten.

Om det går att vända ett fordon som står på taket eller sidan på rätt köl på ett säkert sätt bör man göra det. Då går det snabbare att skapa räddningsruten och den tid som den räddade bärs upp av bilbältet blir kortare. När bilen vänds ska en räddningsman stöda den räddade omsorgsfullt. Man kan till exempel stöda den räddades huvud för hand från baksätet. Samtidigt kan man se att vändningen inte orsakar några ytterligare skador för den som ska räddas.

Viktigt

Innan man väljer förflyttningsrutt ska man bedöma huruvida det är snabbare och tryggare för den som ska räddas att vända fordonet på hjulen eller stötta det i det läge som det står.

Video:

Vända en personbil på hjulen



Video:

Nödförflyttning





Bild 12. Det är viktigt att stödja den räddades nacke vid nödförflyttning.

När räddningsrutten skapas använder man sig av hydrauliska eller eldrivna räddningsredskap och verktyg (kapitel 4.3.1) samt olika tekniker som lämpar sig för situationen (4.3.2).

2.3.1 Räddningsutrustning

Räddningsutrustning som används för att modifiera bilar som varit med i en olycka för de räddade är **el- eller batteridrivna hydrauliska skärare, spridare, stångspridare samt tigersågar**. Det förekommer skillnader mellan olika tillverkare och modeller och i den här publikationen går vi igenom räddningsutrustningen på en allmän nivå. På olycksplatsen förvaras räddningsutrustningen vid verktygsstationen.

Hydraulisk räddningsutrustning har mycket kraft men de är tunga att använda. Med omsorgsfull hantering och ergonomi är de säkra att använda. I dag har batteridrivna räddningsutrustning i huvudsak åsidosatt räddningsverktyg som är försedda med hydraulslang. Batteritekniken har utvecklats mycket och det är mycket lättare att flytta och använda batteridrivna verktyg. Dessutom uppkommer det ingen snubbelrisk när man inte har en mängd hydraulslangar utdragna på olycksområdet och hydraulpumpens buller stör inte heller. Man bör öva på användningen av verktygen för att kunna jobba så effektivt som möjligt i olyckssituationen. Den vanligaste räddningsutrustningen vid vägtrafikräddning är skärare, spridare, stångspridare och tigersåg.



Bild 13. Skärare.

Skärare

Med skäraren kapas starka, spända konstruktioner som inte kan kapas med tigersåg. Kapningsförmågan uppges som en förmåga att kapa olika stålprofiler. I dag klarar de största skärarna av att kapa 40 mm rundstål.

Skäraren kan användas för att kapa pelare och dörrgångjärn i personbilar. När man övar rekommenderas man dock inte kapa gångjärn eftersom det föreligger en risk för skada på skäret.



Bild 14. En B-pelare som har kapats med en skärare.

Spridare

Spridarens huvudsakliga uppgift är att ge **mer utrymme i skadade konstruktioner**. Dessutom kan spridaren användas för att lyfta korta sträckor, men för längre lyft är den inte det bästa möjliga verktyget eftersom stödpunktens position varierar när spridningen ökar och det finns en risk för att verktyget slinter.

Spridarnas genomsnittliga spridningskraft är 50 ton och den genomsnittliga presskraften är 15 ton. Kapaciteten beror på verktygets ställning och hur kontaktytan är belägen. Det finns kättingsatser till spridarna som gör att man kan öka avståndet mellan presspunkterna avsevärt.



Bild 15. Spridare.



Bild 16. Stångspridare.

Stångspridare

Stångspridaren (kallas även för tryckstång) används vid vägtrafikolyckor till exempel för att **återställa ramen till rätt form**. Fördelar i förhållande till en vanlig spridare är den större räckvidden samt att stödpunkten hålls oförändrad. Stångspridarna har en total längd på cirka 1,5 meter. Krafterna varierar mellan 10 och 15 ton beroende på modell och skjutavstånd. På långa stångspridare, som har fler än en tryckstång, ska man beakta att spridningskraften minskar med längden.

Tigersåg

Användningen av tigersåg har blivit betydligt vanligare vid vägtrafikeräddning under de tio senaste

åren. På marknaden finns det tigersågblad som är avsedda särskilt för räddning och som kan användas för att kapa pelare på fordon. Tigersågen lämpar sig utmärkt för **objekt som kräver långa sågningar, till exempel fordonstak, C-pelare mellan sidofönstren samt vindrutan**.

En fördel med tigersågen är dess lätta konstruktion samt ett relativt förmånligt anskaffningspris jämfört med övriga räddningsverktyg. Nackdelar är det höga ljudet samt att materialet som kapas bildar damm, vilket ökar behovet av att skydda andning och ögon. Dessutom kan bladet fastna särskilt när man kapar konstruktioner som har förlorat sin ursprungliga form.



Bild 17. Tigersåg.



Bild 20. En fastnad dörr kan öppnas med spridare.



Bild 21. Dörren sitter fast i fyra punkter: de röda pilarna visar var låset, säkerhetsspärren och gångjärnen finns.



Bild 22. Skapande av en räddningsrutt genom att vidga, bakkfönstret, tunnelera.

Tunnelering

Vid tunnelering skapas **förflyttningsruten för den räddade via bilens bakkfönster eller baklucka**. Denna teknik rekommenderas när det **endast finns en person att rädda** – om flera personer behöver räddas finns det skäl att skapa en rymlig förflyttningsrutt. Spridare används i regel för att öppna ruten. Om den öppning som spridaren ger är otillräcklig kan man använda en stångspridare. Med denna teknik behöver man inte nödvändigtvis använda sig av skärare.

Öppna sidan på en personbil

Om det behövs mer utrymme för att förflytta den räddade kan bilens sida öppnas. Öppnandet av sidan påbörjas genom att ta bort bakkörren, varefter framdörren öppnas och B-pelaren avlägsnas. Denna modell kan behövas till exempel i situationer där man inte kommer åt bilens bakände eller det endast finns en person att rädda i bilen.

Flytta undan taket på en personbil

I vissa fall blir man tvungen att ta bort hela taket från en personbil. **Demontering av taket rekommenderas i situationer där det finns minst två personer att rädda**. Taket kan tas bort helt genom att kapa alla A-, B- och C-pelare (på vissa fordon, till exempel kombibilar, även D-pelarna) och såga vindrutan. Metoden är utmanande eftersom bilens takkonstruktion kan vara mycket tung. Dessutom ska den räddade och räddningsmannen skyddas mot det glasdamm som uppstår när man sågar vindrutan.

En metod som rekommenderas om man ska flytta undan tunga takkonstruktioner är att **vika undan taket**, antingen framåt eller åt sidan. Om man viker undan taket framåt får man mycket utrymme för att förflytta den som ska räddas. Försvagande klippningar halvvägs på A- och B-pelarna gör det lättare att vika undan taket. Det lönar sig att surra fast det vikta taket så att det inte kommer åt att slå tillbaka på grund av spänningar i karossen eller vinddrag.

Video:

Räddning ur en personbil som står på hjulen



Viktigt

Ta bort taket för att få mer utrymme för att genomföra en säker förflyttning.



Bild 23. Den räddade flyttas säkert med ryggbärare.



Bild 24. Vika undan taket.

Kedjedrag

Räddning med kedjedrag betyder att man återställer **bilens karosskonstruktion till dess ursprungliga form med vinsch och kättingar**. Kedjedrag är särskilt nyttigt om man **snabbt måste frigöra den räddade från press**. För kedjedraget måste räddningsfordonet vara utrustat med vinsch och en kättingsats. Dessutom måste fordonet kunna förankras i miljön, till exempel vid ett stort träd eller en sten eller ramen på ett annat fordon.

Vid sidan av vinsch eller handvinsch används vid kedjedrag även kättingsatser, där kättingens grovlek är 6–10 millimeter. Till exempel har en 8 mm tjock kätting en brottstyrka på 2,5 ton, vilket räcker för att återställa formen på en A-pelare. Om man använder ett block blir rörelsen lugnare och belastar vinschen mindre.

Innan man börjar dra kan man klippa karosskonstruktionen vilket minskar belastningen på vinschen. Draget kan även utföras på den sida som den räddade befinner sig på. Bilarna på olycksbilen öppnas och kättingarna fästs vid A- och C-pelarna.

Ibland kan man bli tvungen att fortsätta dra även efter att karossen har återfått sin ursprungliga form. Det finns förstås en risk för att draget börjar lyfta upp fordonet, vilket kan få fordonet att svaja och skada den räddade.

2.4 Säkerhetssystemen och karosskonstruktionen påverkar räddningsarbetet

När man förstår sig på hur fordonets konstruktioner och säkerhetsanordningar fungerar kan räddningen utföras snabbare. Baserat på karossens skador kan man även sluta sig till hurdana krafter som den räddade har utsatts för och vilken förflyttningsrutt som skulle gynna den räddade bäst. När man övar på räddningsverksamheten bör man beakta hur säkerhetssystemen har utvecklats, så att räddningsmännen kan agera på ett fungerande sätt vid räddningsuppdrag. Krocktester berättar mycket om hur säkerhetssystem och karossens hållfasthet påverkar slutresultatet av en olycka. Vid räddningsarbete bör man också känna till hur de allt vanligare hybrid-, el- och gasbilarna fungerar och hur säkerheten i dessa tryggas.

Video:

Skapa räddningsrutt utan hydrauliska redskap



Video:

Räddning ur en personbil som står på sida



Video:

Räddning ur en personbil som står på taket



Viktigt

Steg vid kedjedrag

1. Öppna framdörrarna.
2. Fäst kättingarna vid A- och C-pelarna.
3. Såga taket på ett säkert ställe eller kapa A-pelarna.
4. Börja dra och fortsätt tills det finns tillräckligt mycket utrymme för att förflytta den räddade.



Bild 25. Fästa kättingarna.

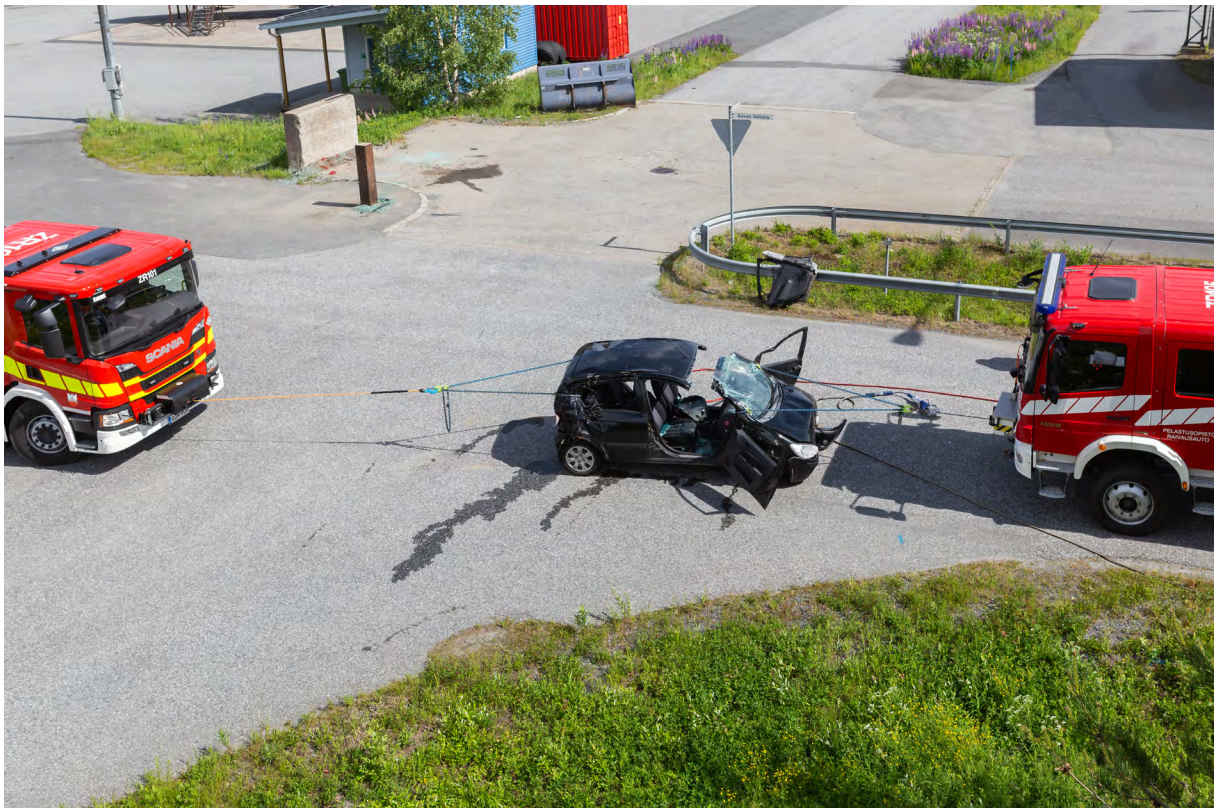


Bild 26. Framdörrarna har öppnats och karosskonstruktionen dras till dess ursprungliga form.

2.4.1 Personbilers säkerhet

Bilarnas säkerhet har förbättrats och passagerarna klarar sig mer sannolikt med livet i behåll och med mindre skador än i bilar som tillverkats tidigare på 1990-talet eller i början av 2000-talet. I en undersökning (Henkilöautojen kolariturvallisuden kehitys 2017) konstaterades det att de **nyaste bilarna erbjuder sina förare i genomsnitt ett 10–20 procent bättre skydd än tio år äldre bilar**. Säkerhetskraven har ständigt blivit striktare och passagerarnas säkerhet i nya bilar ligger redan på en bra nivå oavsett märke och modell.

Fordonens säkerhet testas också kontinuerligt. Testerna har för egen del förbättrat fordonens säkerhet, eftersom varje tillverkare trävar efter att klara sig bättre i testerna. I Europa utför Euro NCAP (The European New Car Assessment Programme) säkerhets- och krocktester. NCAP har delat in testerna i 3–6 delar, där de viktigaste är bland annat vuxna passagerares säkerhet, barnpassagerares säkerhet, fotgängares säkerhet och säkerhetssystem.

Med **passiv säkerhet** avses säkerhetsanordningar och kaross, som skyddar passagerarna vid en olycka. De passiva säkerhetsanordningarna aktiveras när en kollision inträffar. Passiva säkerhetsanordningar är till exempel bilbälten, krockkuddar, avkänning av passagerare, system för pisksnärtskydd, säkerhetssystem för barnpassagerare och säkerhetssystem för fotgängare.

Aktiv säkerhet betyder å sin sida teknik som ska förhindra att en olycka inträffar. Aktiva säkerhetsanordningar är i drift när bilen rör sig. Till aktiva säkerhetsanordningar räknas till exempel låsningsfria bromsar, elektronisk stabilitetskontroll, adaptiv farthållare, nödbromsningssystem, parkeeringssystem och kameror.

El- och hybridbilar samt gasbilar har sina egna säkerhetssystem.

År 2019 var den genomsnittliga skrotningsåldern för bilar cirka 21 år. När man övar sig på vägtrafikeräddning är bilarna nästan i skrotningsålder vilket betyder att man år 2020 i genomsnitt använde bilar av årsmodell 1999. Vid övningarna får man alltså inte alltid bekanta sig med moderna säkerhetssystem.

2.4.2 Karosskonstruktionen dämpar krockkrafterna

Bilar har en fram- och bakdel som dämpar krockkrafter och ett passagerarutrymme som håller formen. När fordonet krockar med ett fast föremål stannar den främre stötfångaren medan bilen ännu fortsätter. Bilen framdel börjar dämpa krockkrafterna genom att fördela dem till karosskonstruktionerna och passagerarutrymmets hastighet bromsas upp medan framänden trycks ihop.

En säker kaross är relativt **styv från passagerarutrymmets mittersta del**. Konstruktionen förmedlar krockkrafterna genom karossen. Krafterna fördelas via bilens botten, sidor och tak och målet är att de ska gå runt passagerarna i bilen. Deformationerna vid mitten av karossen är mindre vilket skyddar passagerarna bättre. Å andra sidan ger nya karosskonstruktioner och -material nya utmaningar för räddningspersonalen och allt mer prestanda krävs av räddningsmaterielen.



Bild 27. Delområden som påverkar säkerhetsklassificeringen enligt Euro NCAP (bild: Euro NCAP).

Det att bilens **främre del trycks in** i en olycks-situation är en planerad egenskap. Dess uppgift är att absorbera så mycket energi som möjligt innan krockkrafterna når A-pelaren (mellan vindrutan och främre sidofönstret) och vindrutan. Om bilens takplåtar eller pelare har böjt sig eller är vågiga har krockkrafterna varit för stora för de delar av bilen som tar upp energi.

Balkarna i bilens framände har planerats så att de ger efter medan stålet i passagerarutrymmets ram- och tvärbalkar ska förhindra hoptryckning så länge som möjligt. Egenskapen syftar till att skydda passagerarna mot skador.

Det allra starkaste stålet finns i de karosskonstruktioner som omger passagerarna. Eftersom

man vid en **sidokrock** inte har en likadan dämpande zon som framänden, har man fäst särskilt mycket vikt vid B-pelarnas hållfasthet. Vid sidokrockar används förutom specialstarka stål sidoskyddsgardiner och sidokrockkuddar för att ge extra skydd och de dämpar överföringen av de krafter som sidan utsätts för till passagerarna.

Viktigt

Det går snabbare att förflytta den räddade om man känner till karosskonstruktionen.

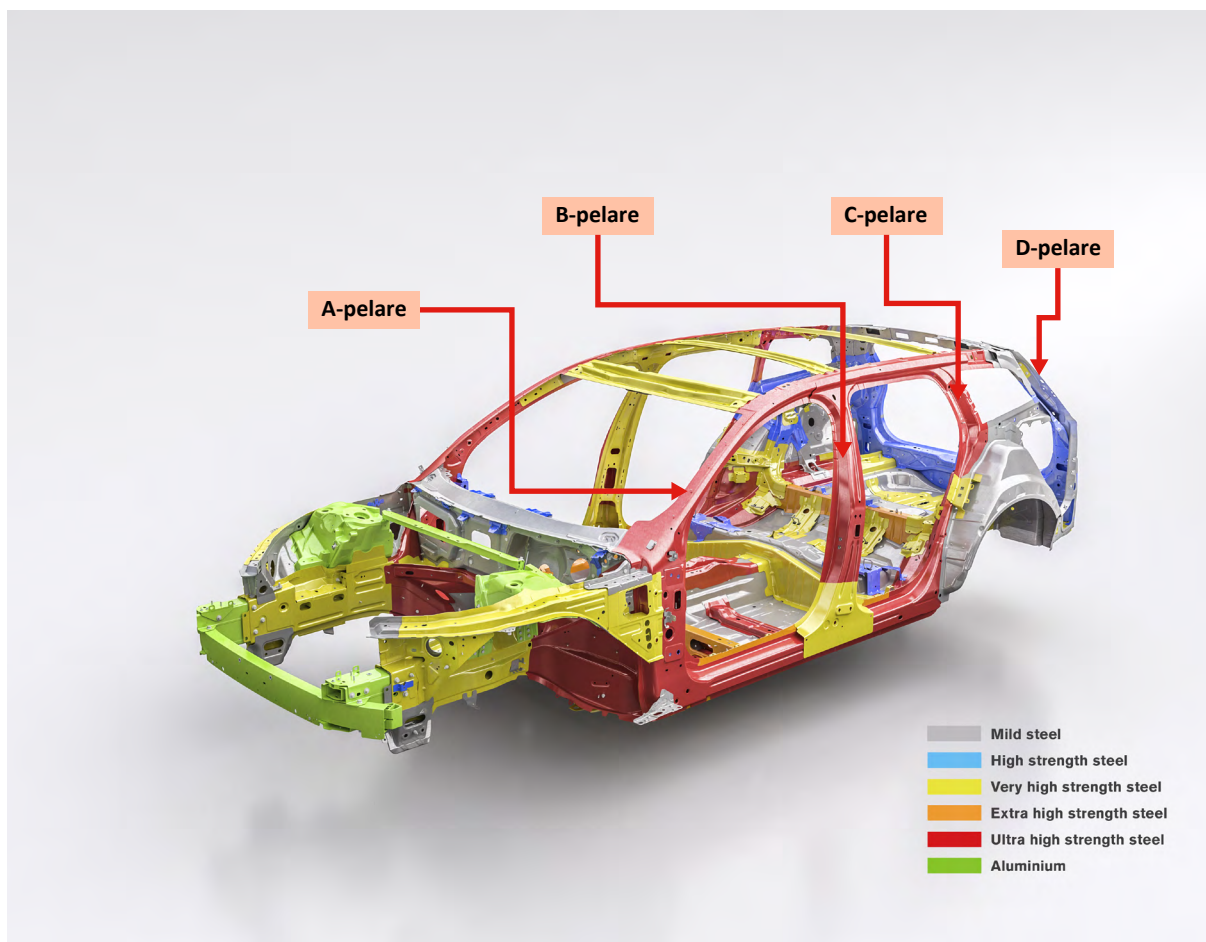


Bild 28. Ramkonstruktionen hos en personbil. Visar styrkan hos konstruktionerna samt pelarnas namn (bild: Volvo).

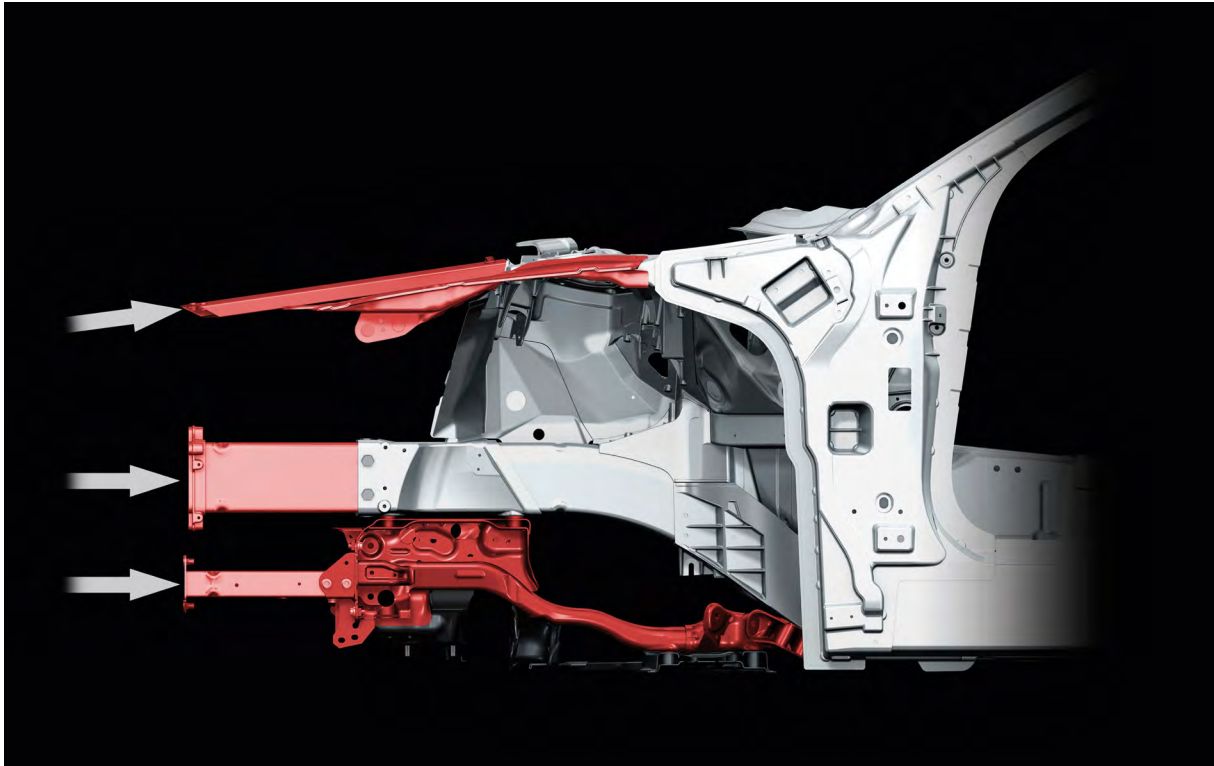


Bild 29. Fördelningen av krockkraften i en personbils kaross; karosskonstruktionen syftar till att rikta kraften bortåt från passagerarna (bild: Audi AG).

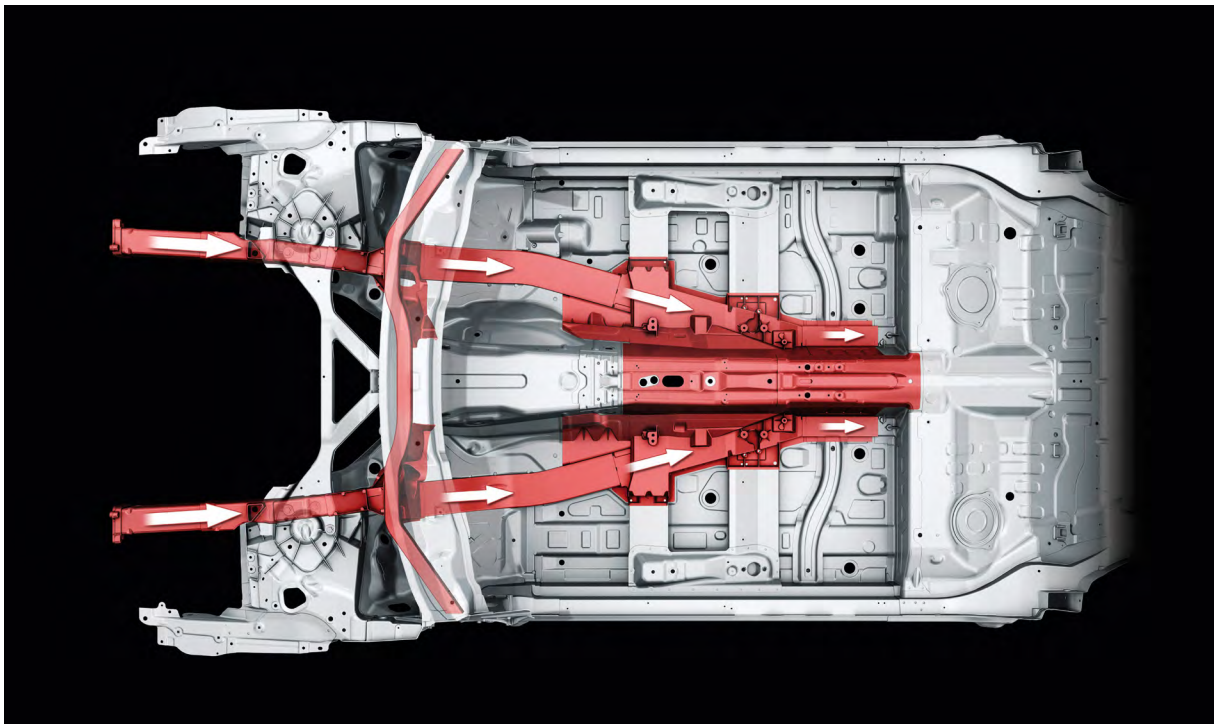


Bild 30. När man konstruerar karosser strävar man efter att rikta kraften på ett sådant sätt att den skulle påverka passagerarna så lite som möjligt (bild: Audi AG).

2.4.3 Grundläggande information om hybrid-, el- och gasfordon samt säkerhetssystemen i dessa

Hybridbilar har utöver en vanlig förbränningsmotor dessutom en växelströmsmotor. Den energi som växelströmsmotorn behöver lagras i ett högspänningsbatteripaket. I hybridbilar finns det även ett vanligt 12-voltssystem för att driva komfortutrustning och SRS-skyddssystem.



Bild 32. Drivkraftsdekal i en bensinhybridbil (bild: SPPL).

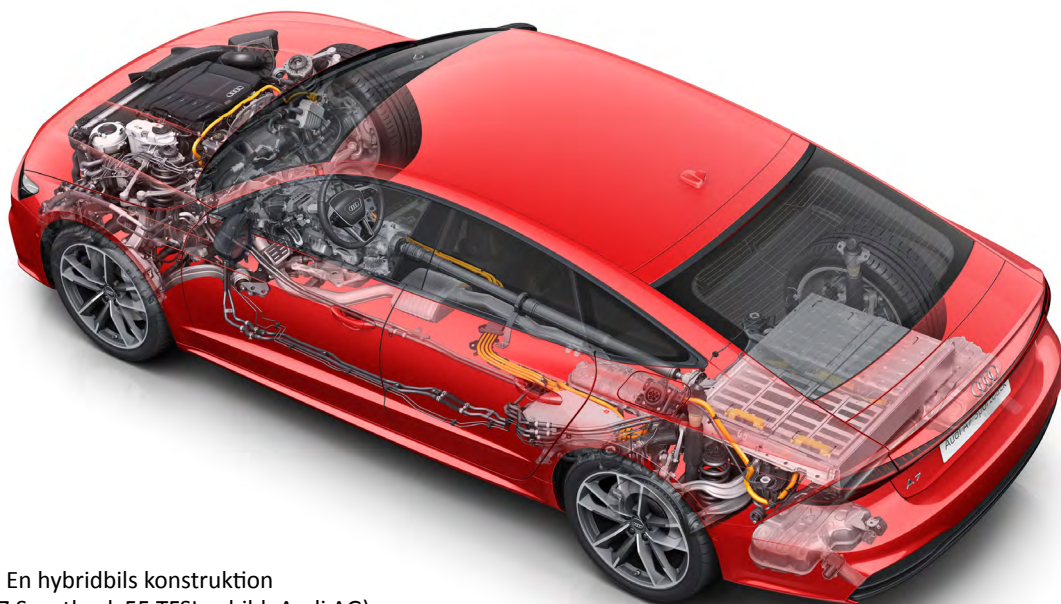


Bild 31. En hybridbils konstruktion (Audi A7 Sportback 55 TFSI e, bild: Audi AG).

Viktigt

Klassificering av hybridbilar enligt hybridiseringsgraden

Mikrohybrid är vissa biltillverkares handelsnamn för bilar som är utrustade med återvinning av bromsenergi och/eller start-och-stoppautomation. Det rör sig alltså inte om ett hybridfordon eftersom endast en förbränningsmotor används för att producera kraft.

Lätthybrid är ett hybridfordon där en elmotor bistår förbränningsmotorn vid att producera kraft. En lätthybrid kan inte köras på enbart elmotor.

En **helhybrid** producerar kraften till de drivande hjulen med elmotor, förbränningsmotor eller båda samtidigt.

Kraftproduktionen i en **laddhybrid** fungerar på samma sätt som för helhybrider. Laddhybridens batterier kan emellertid laddas från elnätet. I regel har laddhybrider ett större batteripaket än övriga hybridfordon.



Bild 33. En elbils konstruktion
(Audi e-tron 55 quattro, bild: Audi AG).

I **elbilar** produceras drivkraften av en **växelströmsmotor** istället för av en vanlig förbränningsmotor. Elbilar har även ett vanligt 12-voltssystem för att driva komfortutrustning och SRS-skyddssystem. Av denna orsak har elbilar åtminstone ett 12 volts batteri. Elbilar är utsläppsfria när de kör. De utsläpper de ger upphov till beror på sättet som har använts för att producera den energi som bilen använder.

Eftersom elbilar saknar förbränningsmotor saknar de även bränsletank. Bränsletanken har ersatts av högspänningsbatterier. Energin i högspänningsbatterierna kan beroende på fordon uppgå till tiotals kilowattimmar. Spänningen i högspänningsbatterierna varierar; i regel är medelspänningen i högspänningsbatterierna cirka 400 V, men den kan även överskrida 600 V.

Merparten av hybrid- och elbilarna är utrustade med ett SRS-säkerhetssystem som omfattar olika passiva säkerhetsanordningar, såsom krockkudde för föraren, krockkuddar för passagerarna, krockgardiner, extra krockkuddar och bältessträckare. Kontrollmodulen för SRS-systemet är också ansluten till säkerhetssystemet för högspänningsbatterierna. Om bilen krockar kommer SRS-systemet

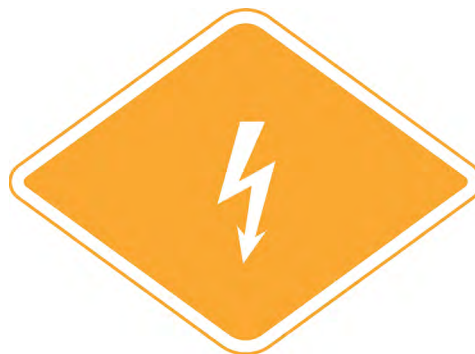


Bild 34. Drivkraftsdekal i en elbil (bild: SPPL).

att aktiveras och skicka en signal till kontrollmodulen för högspänningsbatteriernas säkerhetssystem för att slå från reläkontaktorerna för högspänningsbatterierna och på så sätt koppla loss batterierna från systemet.

Med **gasbil** avses i regel en bil som primärt använder metangas (naturgas) som bränsle och som antingen kan vara fossil naturgas, biogas eller en blandning av dessa. I Europa och även annanstans i världen är också flytgas (LPG) ett vanligt förekommande bränsle.



Bild 35. Genomskäring av en gasdriven personbil (Audi A4 Avant g-tron, bild: Audi AG).

Gasbilar har även en bensintank och de kan lika väl köras på bensin. Ett sådant tvåbränslesystem kallas för bi-fuel. Det andra bränslet kan även vara diesel; i så fall kallas systemet för dual-fuel.

Gasbilar drivs på bio- eller naturgas. Naturgas är ett luktfritt, färglöst och smaklöst kolväte, men i den naturgas som används som trafikbränsle är luktsatt. **Naturgas är inte giftigt** och ger inga symptom vid inandning av små mängder.

Trycksatt naturgas förvaras i stål- eller komposittankar. Dessa tankar uppfyller standarderna ECE-R110 eller ISO 11439. **Vid fel eller olycka sköter säkerhetsanordningarna i tankarna om att gastillförseln stängs av eller frigörs kontrollerat.** Säkerhetsanordningar är magnetventil, manuell avstängningsventil, PRD, det vill säga tryckfrigöringsanordning samt strömningsbegränsare.

Magnetventilens uppgift är att stänga gaslinjen från tanken när strömmen i bilen är frånslagen, motorn går på bensin eller när SRS-anordningarna har aktiverats. SRS-systemet är kopplat till magnetventilens funktion endast i naturgasbilar som är fabrikstillverkade. Det finns en manuell avstängningsventil mellan varje tank och



Bild 36. Drivkraftsdekal i en gasbil (bild: SPPL).

gasledningen. Denna ventil kan stängas för hand, till exempel vid en olycka eller i fall av gasläckage.

PRD-ventilen (pressure release device) frigör gasen till ett utloppsrör om temperaturen stiger över 110 °C eller om trycket i tanken blir för högt, det vill säga cirka 250–350 bar. När PRD-ventilen har börjat frigöra gasen kan den inte längre stängas, utan tanken kommer att tömmas. Det tar cirka 90 sekunder för ett fullt system att tömmas. Strömningsbegränsaren begränsar gasflödet från tanken om tryckskillnaden mellan gasledningen och tanken är över 2 bar.



Bild 37. Säkerhetsanordningar årsmodell 2021 (bild: Volvo).

2.4.4 Beaktande av säkerhetsutrustning vid räddning

Det har under de senaste åren diskuterats mycket kring de risker som säkerhetsanordningarna orsakar för räddningsarbetet. Det finns inga belägg på att en säkerhetsanordning skulle ha löst ut av sig själv medan räddningsarbetet pågår. Man vet emellertid att säkerhetsanordningar har aktiverats, dock mycket sällan, exempelvis när en bil har brunnit, ett räddningsverktyg har träffat kontrollmodulen för säkerhetsanordningarna (och 12 volts batterisystemet har varit aktivt) eller när man kapat en patron som fyller en säkerhetsanordning.

Rekommendationen är dock att man inte kopplar loss 12 volts batterikablarna medan det aktiva räddningsarbetet pågår om man inte har en extra resurs tillgänglig för detta. Det kan finnas fler än ett batteri och batterierna kan finnas på

olika platser i olika bilar. Det kan ta väldigt mycket tid att göra bilen strömlös. Dessutom utesluter losskoppling av 12-voltssystemet från bilens elsystem inte helt risken för att säkerhetsanordningarna aktiveras.

Om man är tvungen att kapa konstruktioner på fordonet ska man riva interiör och märka ut kapningslinjen tydligt. Längs kapningslinjen får det inte finnas några anordningar som fyller säkerhetsutrustningen och inte heller några högsäkerhetskablar (orange). Om man inte kan undvika dessa måste man se till att de är ur funktion. Samtidigt måste man säkerställa att man arbetar så lite som möjligt inom säkerhetsanordningarnas arbetssektor. Medan räddningsarbetet pågår kan man på ratten montera ett **krockkud-deskydd** som minskar den fara som en aktiverad krockkudde kan medföra. Medan kapning pågår ska såväl de som deltar i räddningsarbetet om den räddade skyddas mot glassplitter.

2.5 Åtgärder efter ett räddningsuppdrag

När man har fått ut personerna ur bilen på ett säkert sätt ska deras tillstånd kontrolleras och skador vårdas (kapitel 5). Efter räddningsarbetet **ska man sträva efter att få olycksområdet i normalt användningsskick**. Flytt av fordon ligger primärt på polisens ansvar. Plastbitar, glassplitter och olja som läckt ut avlägsnas från vägområdet. Delar som har avlägsnats från fordonen under räddningsoperationen, till exempel dörrar och pelare, separeras per bil och lyfts tillbaka i respektive fordon. Små plastdelar borde placeras inuti fordonet i en sopsäck.

Olja och bränsle absorberas och absorberingsmedlet skickas till fortsatt behandling. Om körbanan fortfarande är hal eller där finns något annat hinder som påverkar den övriga trafiken, ska vägtrafikcentralen informeras om detta. Olycksfordon som lämnas utanför körbanan ska märkas ut med band och förflyttning av dem ska överenskommas med fordonets ägare eller polisen.

Om fordonet har ett **högspänningsbatteri ska bogseringsföretaget informeras om detta** – det påverkar valet av lagringsplats. Bilar med högspänningsbatteri kan fatta eld ännu efter flera dagar om batteriet har skadats.

3

Bedömning och förflyttning av den räddade ut ur fordonet

Kapitel 3 Bedömning och förflyttning av den räddade ut ur fordonet är skrivet av Hannu Ripatti.

I det här kapitlet går vi igen om hur man hjälper en person som ska räddas i en olyckssituation. Bedömning, vård och förflyttning av den räddade ut från fordonet är krävande arbetsuppgifter som kräver samarbete på situationsplatsen för att trygga den räddades intresse.

När räddningsmännen känner till olika olyckstyper och typiska olyckor kan de lättare förstå hur de räddade mår och hurdan hjälp de behöver.

Vid situationsbedömningen skapas en bild av vad som har inträffat och hur många som är delaktiga i olyckan. Vide den första bedömningen kontrolleras allas – såväl personer som behöver räddas som exponerade personer – reaktioner, stora blödningar, att andningsvägarna är öppna, att de andas och att blodcirkulationen fungerar. Vid patientklassificeringen (triage) undersöks de räddade i mer detalj och man fattar beslut om hur brådskande vårdbehovet är.

När man har skapat en förflyttningsrutt för personer som är i kläm och som är skadade (kapitel 4.3), flyttas patienten ut ur olycksbilen i samarbete med akutvården. För att förhindra ytterligare skador är det viktigt att det finns tillräckligt mycket räddningspersonal och att dessa arbetar i ett nära samarbete med akutvården.

3.1 Skademekanismer och olyckstyper

Det finns olika olyckstyper och de olika typerna orsakar vissa typskador. När räddningspersonalen

känner till typskadorna kan de uppmärksamma den räddades tillstånd och förbereda sig på exempelvis en snabb försämring av tillståndet. För att kunna säkerställa en högklassig förflyttning och akutvård bör räddningspersonalen vara intresserad av skademekanismen. Innan man får mer information om skadorna, ska en person som varit med i en trafikolycka behandlas som en multitraumapatient.

3.1.1 Skademekanismer och bedömning av skadans svårighetsgrad

Med skademekanism avses den **händelsekedja som orsakar en vävnadsskada**. En vävnadsskada orsakas i regel av mekanisk energi. Skademekanismen varierar mycket beroende på externa faktorer, människans individuella egenskaper samt händelsens natur.

Invalidiseringen påverkas av bland annat människans individuella egenskaper och händelsens natur. Vid mekanisk invalidisering påverkas storleken av vävnadsskadan av stötens kontaktyta, stötens riktning och styrka samt var på kroppen den träffat. Olika delar på kroppen, till exempel hud, muskler, inre organ och ben, tål externa krafter på olika sätt. Det finns sex typer av skador:

- **Lågenergi- och högenergitrauma:** I regel orsakar ett högenergitrauma omfattande vävnadsskador och en försämring av de vitala livsfunktionerna (andning, blodcirkulation och medvetande).
- **Direkt och indirekt skada:** En direkt skada uppstår på det ställe där stöten träffar medan en indirekt skada kan uppstå långt från stället beroende på hur traumaenergin förmedlas i vävnaderna.

- **Trubbig och penetrerande skada:** Omfattande stötområden, där energin fördelas över ett stor område, orsakas det i regel omfattande vävnadsskada och multitrauma, om energin har varit stor. Vid penetrerande skada är kontaktytan i regel liten.

Stora hastighetsförändringar kan orsaka **skador på inre organ** och det kan vara svårt att upptäcka dessa på utsidan. En vanlig inre organskada vid trafikolyckor är en sprucken mjälte som orsakar inre blödning. **Tecken på en inre blödning** är försämrad perifer blodcirkulation i armar och ben, svettig hud, förhöjd puls, sänkt blodtryck och slutligen nedsatt medvetande. Benbrott orsakar blödningar. Vid öppna frakturer är blödningen i regel dubbelt så stor som vid slutna frakturer. I tabell 2 anges blödningsmängder vid brott på olika ben.

3.1.2 Olyckstyper och typiska skador

Den vanligaste kollisionstypen är **frontalkrock**. Vid en frontalkrock kommer stöten framifrån. Hastigheten avtar (G-krafter) inom bråkdelar av en sekund och största delen av inbromsningskraften går åt till att deformera fordonet. Föraren och passagerarna fortsätter inuti fordonet med den aktuella hastigheten ännu under bråkdelar av en sekund varefter de träffar fordonets konstruktioner eller säkerhetsanordningar. Vid frontalkrockar skadas vanligen inre organ, skalle, ansikte, bröstkorg, mage och fötter.

revben	125 ml/revben
överarmsben	300–800 ml
skenben	500–1 000 ml
lårben	1 000–2 000 ml
höft	1 000–3 000 ml

Tabell 2. Blödningsvolymen orsakade av brott på olika ben (Ensihoidon perusteet, 2002).

Vid en **sidokrock** är människan mer utsatt för en stötkraft från sidan än för en kraft framifrån. Fordonets konstruktioner som tar emot stötkraften dämpar stötar från sidan mindre än stötar i bilens längdriktning. Vid sidokrockar skadas i regel skalle och hjärna, halsryggrad, fötter, händer och bröstkorg samt höft.

När bilen går runt via taket förs människan runt i situationen och har ingen kontroll över fordonet. Om man inte har använt bilbälte kan personerna i bilen hittas utanför fordonet inklämda eller utslungade i omgivningen. Den enda typskada som konstaterats i sådana fall är brott på halsryggraden. Då hamnar kotorna ur led vilket leder till tetraplegi.

Om bilen stannar på taket kan människan bli och hänga upp och ner i bilbältet. Då hamnar de inre organen på olika ställen än vanligt, blodtrycket i skallen stiger och trycket i ögonen ökar. Trycket från bilbältet orsakar hård smärta i benen.

Vid **påkörning bakifrån** är halsryggraden mest utsatt. Kotorna i halsryggraden kan få frakturer, leder kan vridas ur, ledförband kan sträckas och diskarna kan rupteras. Symtomen kan framträda efter en tid, så det rekommenderas att ett läkarbesök görs även om behovet inte skulle vara påtagligt på situationsplatsen.

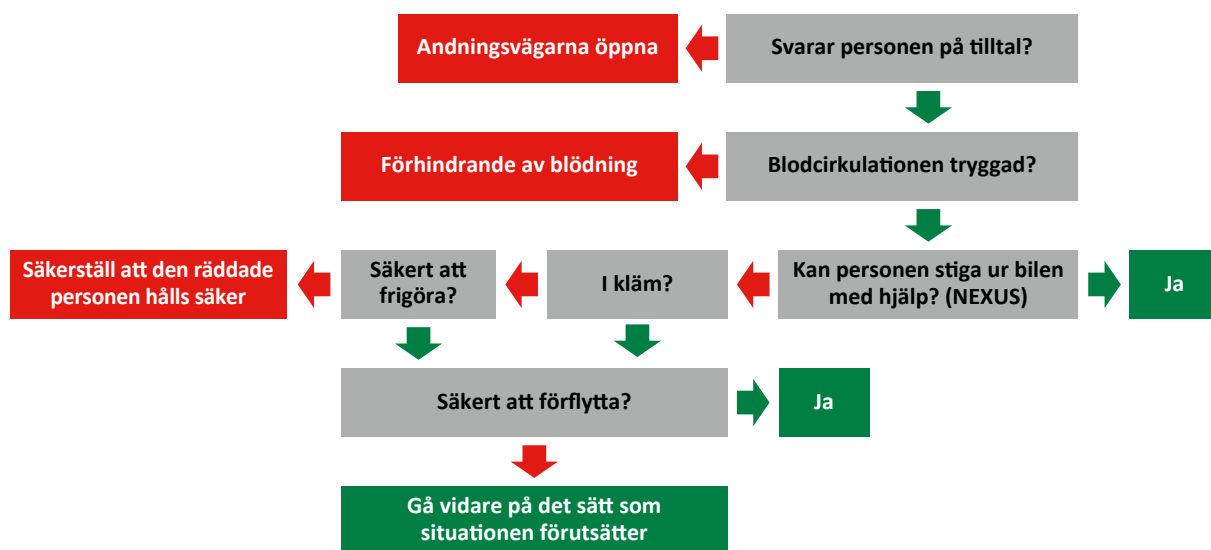
Viktigt

Även om bilbälten orsakar skador skyddar de naturligtvis mycket mer.

I en amerikansk undersökning konstaterades bilbälten ge ett avsevärt bättre skydd och minska dödsrisken med 65 procent. Bilbälte och krockkudde minskar tillsammans dödsrisken med 68 procent.

I en annan amerikansk undersökning konstaterades användningen av både bilbälte och krockkudde minska dödsrisken med 67 procent, bara bilbälte med 51 procent och endast krockkudde med 32 procent jämfört med att man inte använder någon skyddsanordning alls.

Källa: Lahtinen, Tiikkaja & Pöllänen, 2017.



Schema 2. Första bedömning och funktionsschema där gröna pilar anger att saken är i sin ordning och man kan gå vidare till nästa fas. Röda pilar anger att saken måste korrigeras innan man kan gå vidare i funktionsschemat.

Alla olyckstyper kan leda till **bilbältesskador**. Typiska skador orsakade av bilbältet är skador på nyckelben, bröstben, mage, ryggrad och höft.

Dessutom måste man även ta **klämnings- och krosskador** i beaktande. Den räddade kan vara i kläm på flera olika ställen av kroppen i olycksfordonet, i regel är fötterna i kläm. Utöver en klämningskada kan samma ställen utsättas för krossskador. En krosskada orsakar vävnadsskada, riklig blödning, benbrott samt nervskador.

På områden där tryck föreligger förhindras blodcirkulationen vilket betyder att inte heller syre kommer fram. Som följd av detta uppstår lokal vävnadsdöd. Färgen på en extremitet som är i kläm övergår till blått och musklerna blir fasta och hårda när trycket ökar. Extremiteten kan vara smärtsam eller smärtfri. När klämningen fortgår svalnar blodet och cellerna i extremiteterna frigör skadliga ämnen i blodcirkulationen. Om skadliga ämnen kommer in i blodcirkulationen orsakar de bland annat förstöring av blodet, eventuella rytmstörningar, sänkt blodtryck, tilltäppning av njurarna och rentav döden. Som första hjälpen i dylika situationer kan man hjälpa den räddade genom att placera ett tryckförband ovanför det skadade

området. Tryckförbandet öppnas först under kontrollerade förhållanden på sjukhuset.

Man kan även gynnas av att hamna i kläm- Om blodcirkulationen i exempelvis benen förhindras, blöder sårn mindre. Detta ger mer tid för räddningsarbetet.

3.2 Situationsbedömning, första bedömning och patientklassificering

När man kommer till platsen gör man en snabb situationsbedömning för att få en överblick av olyckan och de personer som varit med om den. I **situationsbedömningen utreder man hur många fordon som varit delaktiga i olyckan och hur många personer det finns som har exponerats för olyckan eller som behöver räddas.**

När man har fått överblick granskas tillståndet hos alla som varit med i olyckan, det vill säga man gör en **första bedömning**. I den första bedömningen granskar man om de som ska räddas har stora blödningar och dessutom

Kan ni gå?

• Stoppa stora blödningar • Andningsfrekvens <10 >30 • Blodcirkulation radialis– • Medvetande svarar inte på tilltal följer inte uppmaningar 1. Brådskande: kan inte vänta	• Andningsfrekvens >10 <30 • Blodcirkulation radialis+ • Medvetande svarar på tilltal följer uppmaningar • Kan inte röra sig 2. Brådskande: Kan vänta	• Gående • Följer uppmaningar 3. Brådskande: Kan vänta
• Ingen andning efter att luftvägarna öppnats. • Ingen halspuls.		

Tabell 3. Patientklassificering i första skedet.

- reaktion och medvetande
- att andningsvägarna är öppna
- andning samt
- blodcirkulation.

Den räddades tillstånd ska följas under hela räddningsarbetet och förändringar ska informeras till den person som har ansvaret i situationen. Om tillståndet kräver kontinuerlig uppföljning ska det finnas en räddningsman hos den räddade så länge som räddningsarbetet pågår.

Om det i olyckan finns flera som är utsatt ska för alla som varit med i olyckan göras en **patientklassificering (triage)**, där man även utreder i vilken ordning personerna behöver föras till sjukhus. Ibland kan man även råka ut för en flerpatientsituation där antalet patienter överskrider resurserna.

Vid **patientklassificeringen bedömer man den räddades andning, blodcirkulation och medvetandenivå**. Alla personer som varit med i olyckan går igenom och en klassificeringsblankett fylls i för dem (tabell 3). Färgkoder används som stöd för patientklassificeringen (tabell 3). Patientklassificeringen görs snabbt och man använder endast den tid som behövs för klassificeringen och de livräddande åtgärderna. Vid behov kan man under klassificeringen stoppa stora blödningar och öppna

andningsvägarna. Därefter går man vidare till följande person som ska räddas.

Efter den första bedömningen måste man även se till att den räddade har det tillräckligt varmt. **Hypotermi ökar dödsrisken för en skadad person**. En skadad person svalnar snabbt; nedkylningstakten beror på externa faktorer samt på hur omfattande skadorna är. År 2015 definierades i programmet Advanced Trauma Life Support hypotermi enligt följande: lindrig 36–34 °C, medelsvår 34–32 °C och svår under 32 °C. Detta avviker från den sedvanliga hypotermiklassificeringen där gränsen för hypotermi börjar först vid 35 °C.

Den räddade ska skyddas mot buller och splitter som uppkommer i räddningsarbetet. Samtidigt ska personen täckas in varmt och värmeavgivningen från kroppen ska förhindras. Värmekontrollen kan skötas med hjälp av värmetäcke, rymdlakan och filt.

Viktigt

Medan patientklassificeringen görs, utför man livräddande åtgärder, till exempel täpper till stora blödningar och kontrollerar att andningsvägarna är öppna.

Viktigt

Minnesregel för första bedömning: Dr ABC-metoden

D = danger (fara)

Kontrollera att personen är i säkerhet.

(c = catastrophic bleeding 'stora blödningar' Stoppa stora blödningar.)

r = response (reaktion)

Väck den räddades uppmärksamhet genom att tala och beröra personen och utreda hans eller hennes medvetandenivå.

A = airway (luftväg)

Kontrollera att luftvägarna är öppna.

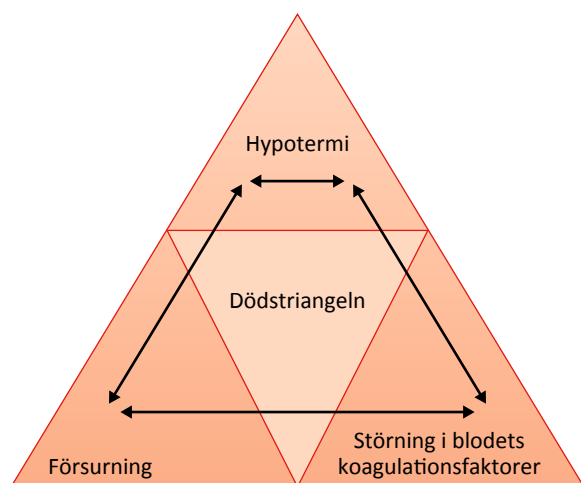
B = breathing (andning)

Kontrollera om den räddade andas och om andningen är tillräcklig.

C = circulation (blodcirkulation)

Känn efter handledspulsen och vid behov även halspulsen.
Känn också efter var värmegränsen går på armen.

(Oireista työdiagnosiin; Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi)



Schema 3. En faktor i "dödstriangeln" är hypotermi.



Bild 38. Värmetäcke, filt och rymdlakan.

3.3 Frigöra och förflytta den räddade från kläm

Vid en olycka förändras bilens form och en människa kan hamna i kläm i fordonets konstruktioner. Oftast är det fötterna som hamnar i kläm. Oftast använder man två olika metoder för att lösgöra en person som är i kläm: **karossens ursprungliga form återställs, alternativt demonterar man helt**

en karossdell eller plastdelar från till exempel instrumentbrädan. Dessa åtgärder ger mer utrymme så att man kan flytta den räddade ut ur fordonet. Vid räddning måste man beakta den tid som går åt, eftersom den räddade måste fås till sjukhus för vård så fort som möjligt. (Räddningstekniker beskrivs i detalj i kapitel 4.3.)

När brandkåren över använder man oftast hela fordon vars karosskonstruktioner inte har tryckts



Bild 39. Skydda den räddade och frigör fötter som är i kläm med en spridare.

ihop. Illustration av och övningar i att frigöra personer som är i kläm samt skapa mer utrymme görs genom att trycka ut eller sprida konstruktionerna utöver deras vanliga form. Också på det sättet kan man bra öva på användningen av verktygen, men det är i få olyckor som man skulle ha en hel kaross att sprida. Det skulle vara bra att alltid få öva på de åtgärder som ger den räddade den största möjliga nyttan.

Med **förflyttning av den räddade** att människor räddas inifrån bilar när de inte själva kan ta sig ut. **Orsaken kan vara exempelvis kroppsskada eller att man är i kläm.** För räddningsrutten kan man bli tvungen att lossa en bildörr och/eller taket eller så är man tvungen att skapa andra öppningar i fordonet. När man förflyttar en person som ska räddas är det viktigt att den räddades luftvägar hålls öppna och att ryggraden, höften och de långa benen hålls i ett så bra läge som möjligt. Om ryggraden vrids kan det förvärra skadan, och det samma gäller även vridning av höft eller lår.

Den hjälpare som håller huvudänden leder förflyttningen av den räddade. För förflyttningen behövs **en tillräcklig mängd personal** för att man ska kunna ha god kontroll över ryggraden och höftområdet. Innan den räddade förflyttas måste man säkerställa att personens kläder eller fötter inte sitter fast i bilen och att förflyttningsrutten är så hinderfri som möjligt. Förflyttningsredskapet (till exempel ryggbräda) hämtas så nära den räddade som möjligt. Alla personer som deltar i förflyttningen rapporterar för egen del att den räddade är klar. Den person som har ansvaret för att bära upp den räddades huvud räknar högt till tidpunkten för förflyttningen. **Den räddade placeras säkert på förflyttningsredskapet och förflyttas till en plats som avtalats på förhand och där tar förstavårdarna över.** Räddningsenhetens personal bistår vid behov förstavårdarna i vården och stöttandet av patienten och eventuellt också i transporten till vårdinrättningen.



Bild 40. En tillräcklig mängd personal behövs för att förflytta en person som ska räddas.



Bild 41. Förflyttning av en person som ska räddas med ryggbräda.



Bild 42. Vakuummadrass.



Bild 43. Ryggbräda.

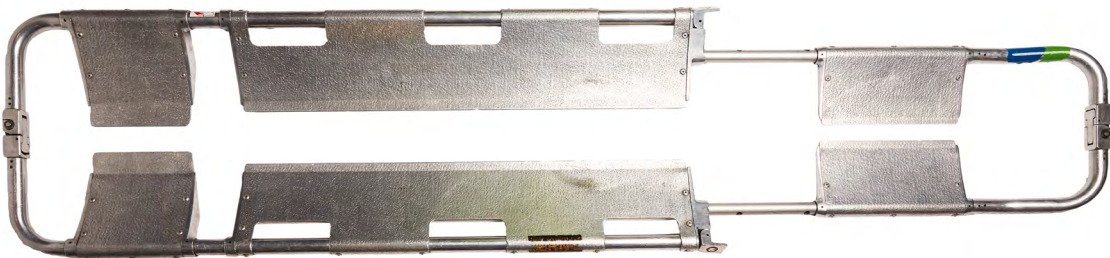


Bild 44. Skopbår.



Bild 45. Krage.

Viktigt

Viktigt att observera vid räddning:

- stoppa stora blödningar
- håll andningsvägarna öppna
- stötta halsryggraden
- skydda och håll den räddade varm.

4

Räddning vid olyckor som omfattar tungmateriel

Med tungmateriel avses fordon som väger över 3,5 ton, till exempel bussar och lastbilar. År 2019 fanns det cirka 95 000 lastbilar i trafikanvändning i Finland och cirka 12 500 bussar.

Under åren 2018–2020 omkom årligen i genomsnitt 66 personer i olyckor som involverade tung trafik och 460 personer skadades. Detta är en tredjedel av alla omkomna och en tiondel av alla skadade i vägtrafiken. Enligt uppgifter för 2019 skadades 48 personer allvarligt i olyckor som involverade tung trafik.

I det här kapitlet går vi med bilder igenom anvisningar för räddningsarbetet när den räddade

befinner sig uppe i en högt belägen styrhytt på en lastbil. Om den lastbil som varit med i olyckan är gasdriven bör räddningsmännen känna till bland annat gaskvaliteten och gastankarnas placering.

Om det är en buss som varit med i olyckan måste man känna till bussens konstruktion: var ska den stöttas och var ska den kapas för att man ska få ut passagerarna på ett säkert sätt. Om det rör sig om eldrivna bussar måste man förstå sig på högspänningsbatteriernas funktion så att den tillhörande brandrisken kan förhindras.



Bild 46. Installera arbetsplattform.

4.1 Lastbilar

På olycksplatsen måste man först säkerställa att lastbilen inte kommer åt att röra sig. För att förankra fordonet på plats används utöver fordonets parkeringsbroms även kilar eller redskap som är avsedda för surrning. I nödsituationer kan man kapa luftslagen i tryckluftssystemet varvid bromsarna slås till. När bilen har stöttats kan man börja arbeta för att förflytta den person som ska räddas. När man påbörjar arbetet är det viktigt att kommunikationen mellan myndigheterna fungerar så att alla parter säkerhet kan tryggas.

Om fordonet är igång ska det stängas av fort. I första hand kopplar man från strömmen och stänger av bilen med startnyckeln. Om detta inte

är möjligt kan man stänga av fordonet med en koldioxidsläckare. Detta görs genom att rikta gasen ur släckaren mot motors luftintag. Koldioxiden tränger undan syret och får på det viset motorn att stanna.

När man utför räddning i olyckor som omfattar tungmateriel behöver man i regel en **arbetsplattform** som installeras på den sidan av hytten från vilken man påbörjar räddningsarbetet. Arbetsplattformen ställs in så att den räcks upp till nedanför nedre kanten av den dörr man ska öppna, på så sätt att dörren kan öppnas. Av arbets säkerhetsskäl får två personer arbeta samtidigt på plattformen och man får inte lägga ner verktyg på plattformen, eftersom de kan innebära en snubbelrisk.



Bild 47. Hytten stötts med remmar och stödstänger.



Bild 48. När man öppnar dörren ska man observera att den väger mycket och att man har de hjälpredskap som behövs för att hissa ner den.

Man ska försöka förhindra en upp-och-nerrörelse för en luftfjädrad hytt med remmar och långa stödstänger. Man bör även beakta rörelsen hos ett luftfjädrat säte innan man påbörjar förflyttning av den räddade och onödiga rörelser bör förhindras i den mån det är möjligt.

När arbetsräddningen har tryggats kan man lossa den dörr som är bredvid den räddade. Detta ger bättre sikt och man kan bereda en eventuell förflyttningsrutt. De redskap som behövs för att förflytta den räddade ska samlas alldeles intill arbetsstället. Uppgifterna ska fördelas så att det

arbetspar som deltar i demonteringen av dörren får arbetsro och vid behov hjälp med att flytta bort dörren från plattformen.

Om den räddade inte fås ut via dörren ska ihopklämda karosskonstruktioner skjutas ut till deras ursprungliga form med spridare eller stängspridare. Om det inte går att återställa den ursprungliga karosfformen eller utrymmet fortfarande är otillräckligt för att förflytta den räddade kan man skapa mer utrymme genom att försvaga och kapa A-pelaren varvid man gör mer utrymme med en stängspridare (bilderna 52–54).



Bild 49. Dörren surras med en rem så att den kan hissas ner till kontrollrat.



Bild 50. Om den räddade inte kan fås ut via dörren skapar man mer utrymme genom att kapa gångjärn och kablar.



Bild 51. För kontrollerad nedhissning av dörren behöver man personalresurser och hjälpredskap.



Bild 52. Försvagande klippning görs vid behov på A-pelaren.



Bild 53. A-pelaren kan kapas med skärare eller tigersåg. Om man har för avsikt att skjuta undan pelaren efter klippning/kapning ska kapningsvinkeln vara sådan att pelaren inte kilar fast.



Bild 54. Använd en stångspridare för att skapa tillräckligt med utrymme för att förflytta den räddade.

4.2 Gaslastbilar

Kapitel 4.2 Gaslastbilar har skrivits av Pekka Toivanen.

När gaslastbilar är med i vägtrafikolyckor är det av yttersta vikt att man beaktar **gastankarnas placering och vilken gaskvalitet som används**.

I gasdrivna fordon används två olika sätt för att lagra bränslet: flytande eller trycksatt. I båda fallen är själva gasen i huvudsak metan. Om gasen förvaras i flytande form finns det två gaser som har tillverkats med olika metoder: **flytande naturgas** (LNG, liquefied natural gas) och **flytande biogas** (LBG, liquefied bio gas). Tankningstrycket är cirka 10 bar och temperaturen cirka $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Av trycksatta gaser finns det också två typer, som tillverkats på olika sätt: **trycksatt naturgas** (CNG, compressed natural gas) och **trycksatt biogas** (CBG, compressed bio gas). Tankningstrycket är cirka 200 bar.

Den **naturgas** som används för fordon är **i regel, till över 92 procent, metan** (CH_4) och dessutom har den några procent etan, propan, kväve och koldioxid. Biogas innehåller metan, koldioxid och i någon mån orenheter.

Fordonsgaserna är lättare än luft, färglösa, ogiftiga och luktfria. LNG- och LBG-gasläckage syns som **dimma** eftersom den kalla gasen kondenserar vattnet i luften. I CNG- och CBG-gaserna **blandar man i luktmedel, tetrahydrotiofen** ($\text{C}_4\text{H}_8\text{S}$). Läckage kan **alltså upptäckas baserat på lukten**. Metan är giftfritt, men bidrar till växthuseffekten, så man ska undvika att släppa ut gasen i luften.

Det finns inte ännu någon standardpraxis för de märkningar som anger drivkraften för fordon, men CTIF:s kommission Extrication & New Technologies driver ett standardiseringsprojekt (ISO 17840). Det här är en global rekommendation där fordonen märks med en drivkraftsetikett. Baserat på etiketterna kan räddningspersonalen snabbare identifiera vilket drivmedel de arbetar med och kan på det sättet även snabbare välja vilka metoder de ska använda när de utför räddningsarbetet. Då kan räddningsmännen förbättra effektiviteten i räddningsverksamheten och framför allt säkerheten.

Flytande LNG- och LBG-gaser är inte benägna att antändas. För att de ska brinna måste de först förångas och blandas med luft i ett lämpligt förhållande. Explosionsrisken för metangas är mycket liten.

Om ett olycksfordon fattar eld kan trycket i LNG- och LBG-gassystem öka till följd av värmen och säkerhetsventilerna öppnas vid ett tryck av 16 och 24 bar. **Om den utträngande gasen inte brinner ska man aldrig försöka släcka lågan, utan istället bryta gasflödet.** Tankarnas huvudavstängningsventil är märkt med rött på bilar som använder LNG- och LBG-gas.

Vatten, skum eller koldioxid får inte användas för släckning eftersom dessa accelererar förångningen och därigenom även branden. Pulversläckare kan användas för att släcka omkringliggande material som brinner.

Säkerhetsventilerna i CNG- och CBG-gassystem utlöser automatiskt vid en temperatur av $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ eller ett tryck av 340 bar för att förhindra en explosion. Därför får säkerhetsventilerna inte kylas i fall av brand. Om fordonet brinner kan den utträngande gaser orsaka en tiotals meter lång jetflamma. När trycket sjunker från 200 bar till cirka 10 bar, sjunker gastemperaturen till $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Trycksatt gas är alltså väldigt kall och kan orsaka en personskada.** På bilar som drivs med CNG- och CBG-gas är huvudavstängningsventilen svart.

4.3 Bussar

Om en buss är med i en trafikolycka måste man förstå sig på **bussens bärande konstruktioner** när man utför räddningsarbete. Om man blir tvungen att kapa eller sprida konstruktioner eller rikta krafter mot dem (till exempel lyfta), måste man veta vad man gör och vilka konsekvenser åtgärden får.

Bussens chassi är i regel tillverkat av stål eller aluminium. Karossen är också av stål eller aluminium medan den yttre beläggningen är av aluminium, plåt eller komposit. Sidorna på en kaross med fackkonstruktion är isolerade och isoleringen kan vara av brännbart material. Ofta har också



Bild 55. Ramkonstruktionen på en buss.

takkonstruktionen på bussar fack, och ytmaterialet där är metall eller endast beklädnad. Karossen har förstärkningar som skyddar passagerarna och föraren.

Bussens huvudströmbrytare eller nödstopp finns ofta på instrumentbrädan. **Huvudströmbrytaren bryter strömmen i bilen men gör den inte helt strömlös.** Nödstoppet kan användas för att bryta strömmatning och elmatning. I batteriskåpet finns det oftast en strömbrytare för att göra fordonet strömlöst. Fordonet kan göras strömlöst också till exempel genom att ta loss batteriskorna eller kapa ledningarna. Batteriernas placering varierar efter bilmärke och modell.

Motorn i en buss finns vid mitten eller baktill. Dess placering kan oftast ses på de luftintagsspjäll som kylaren behöver. Bränsletankarna är placerade

vid antingen fram- eller bakaxeln beroende på var motorn ligger. Oftast rymmer bränsletanken i en dieseldriven buss 300–400 liter, men den kan vara upp till 800 liter.

Bussar ska enligt bestämmelserna ha minst två dörrar som öppnas inåt eller utåt och de drivs med tryckluft. **I nödsituationer kan dörrarna öppnas med nödhandtag, varvid mekanismerna blir tryckfria och dörren går att öppna för hand genom att vrida eller dra den.** Om dörren är låst fungerar det utvändiga nödhandtaget inte. Utöver dörrarna har bussar olika luckor som kan fungera mekaniskt eller med el.

Bussarna har gott om fönsteryta som vid behov kan användas för att evakuera och rädda. Sidoglasen är av härdat glas och de kan söndras med fönsterhammare eller fönsterkross.

En buss som varit med i en olycka stöttas på plats med hjälp av parkeringsbromsen och hjulklar. På sluttande plan kan man förankra med vinsch, lastremmar, stödstänger, det egna fordonet, andra tunga fordon som eventuellt finns på platsen samt fasta, tillräckligt stadiga objekt i terrängen.

För förflyttning av de räddade används sådana ruttor som möjliggör den säkraste räddningen, till exempel dörrar och fönsteröppningar. Sidofönstren kan vara dubbla och de kan väga tiotals kilo. När man avlägsnar glas kan man minska spridningen av glassplitter genom att först tejpa glaset.

En buss kan **välta på sida** när den åkt av vägen, vilket betyder mer utmaningar för räddningsarbetet. Räddningsarbetet blir långsammare eftersom ställningen och att eventuellt hänga fast i bilbältet kan orsaka kaos bland passagerarna. Man kan lyckas utföra räddningen via vindrutan eller en taklucka och man kan använda tigersåg eller spridare för att vidga dessa.

Om en buss ligger på sida på vägrenen ska den stöttas för att undvika ytterligare skador. Redskap som lämpar sig för detta är vinsch, lastremmar, stödtrappor, stödstänger, det egna eller något annat fordon på platsen och fasta, tillräckligt stadiga objekt i terrängen. Det viktigaste är att i första hand se till att fordonet inte kan röra sig och bevara det tomrum som eventuellt finns under fordonet, om det under bussen finns personer som behöver räddas.

När bussen ligger på sida stöttar man den oftast vid taklinjen, där konstruktionerna är tillräckligt starka. Om det finns skäl att misstänka att det finns människor under en buss som ligger på ett sluttande underlag ska bilen lyftas delvis med lyftkuddar. Då fortsätter man att arbeta på bilens botten sida och fäster rundsling eller lyftstroppar vid bussens botten, framände och bakände så att den massa kilas mot marken så lite så möjligt. Rundslingan eller lyftstropparna kopplas ihop med vajer som fästs vid brandbilens vinschkrok. I det här skedet används vinschen inte för att lyfta bussen, utan för att stödja den; därför är dragkraften bara cirka 800 kg. Om bussen ligger på vägrenen med botten mot vägen kan man stötta den direkt utan några block som ändrar dragriktningen.

När bussen har stöttats på plats via botten kan man fortsätta med de egentliga lyftförberedelserna vid taket. I regel görs det första lyftet med små kilkuddar eller högtryckskuddar, eftersom utrymmet mellan bussens sida och marken kan vara mycket liten. När lyftet framskrider får man in de stora lyftkuddarna vid bussens hörn. Lyftet ska säkras med stödstänger eller stödtrappor samtidigt som lyftet utförs.

4.4 Elbussar

Kapitel 4.4 Elbussar har skrivits av Jarkko Yrjölä.

Batterikapaciteten i elbussar är mångfaldig jämfört med personbilar. I eldrivna personbilar är batterikapaciteten i regel 50–120 kWh, medan den i elbussar är cirka 450 kWh. Elbussar har två separata elsystem; det ena är ett högspänningssystem (650–700 V) som endast används för framfart, och det andra systemet är ett vanligt 24 V system, som styr systemen i underredet. Högspänningssystemet styrs av 24 V systemet.

Högspänningssystemet är märkt, precis som på personbilar, med orange kablar och varningsskyltar. Högspänningssystemet är ett så kallat flytande system, det vill säga det har helt separerats från bussens ram och övriga elutrustning. Tack vare detta kan **bussens ram inte vara spänningsförande i fall av en olycka**. Om en spänningsförande kabel berör ramen kommer säkringarna att lösa ut omgående. Vissa elbussar har även ett nödstopp som i fall av olycka frånskiljer drivbatterierna från systemet. På de elbussar som används i Finland finns det även en lite, 50–60 liters dieseltank för en bränsle driven extravärmare.

För vissa elbussar finns det ett räddningskort. På kortet beskrivs batteriernas placeringar, nödstopp och säkringar samt övriga säkerhetsanordningar.

Elbussar laddas med två typer av laddningsstationer: så kallade långsamma laddningsstationer samt pantograf-laddningsstationer som är snabb-laddningsstationer med strömvtagare. På de

långsamma laddningsstationerna laddas bilarna på depån efter skiftet, medan man med de snabba pantograferna laddar bilen vid ändhållplatsen så mycket att man kommer tillbaka till den andra änden av linjen. På laddningsfält och pantografer finns det alltid en huvudströmbrytare som gör laddningsstationen strömlös. Laddningsstationerna är också försedda med automation som bryter laddningen om det inträffar ett fel i kommunikationen mellan bussen och laddningsstationen. Vid olycka på en laddningsstation ska man alltid kontakta innehavaren av elnätet.

Den största risken i elbussar är att **batterierna fattar eld**. En batteribrand ger upphov till en jättestor mängd mycket giftiga gaser, såsom fluorvätesyra och kolmonoxid. Fluorvätesyra (HF) är ett giftigt ämne som är mycket farligt redan i små halter. Till exempel förhindrar inte brandmännens släckningsdräkter detta gift från att tränga in i kroppen – så ämnet är en mycket stor arbetsäkerhetsrisk. På grund av brand eller risk för brand ska området evakueras enligt anvisningen TOKEVA T9b.

Vid en trafikolycka är det möjligt att en **termisk rusning** (thermal runaway) inträffar i batterierna till följd av en yttre stöt. Det är mycket svårt att hantera och släcka en termisk rusning, eftersom

branden leder till en mycket hög temperatur som är en så kallad exotermisk reaktion, det vill säga en reaktion som själv producerar värme och på det sättet accelererar reaktionshastigheten ytterligare. Den här reaktionen måste kunna brytas för att släckning ska vara möjlig.

Tillräckligt med resurser måste allokeras för att förhindra antändning. Batterierna kan fatta eld av bara en stöt och detta kan inträffa även långt senare än själva olyckan. En värmekamera är ett bra redskap för att övervaka temperaturen i batterierna. Om temperaturen i batterierna börjar stiga ska de kylas med en riklig mängd vatten för att avbryta den termiska rusningen. Elbussens ram kan inte vara spänningsförande så den behöver man inte akta sig för. Efter en trafikolycka får elbussar inte köras inomhus innan ett proffs har granskat batterierna.

Vid en trafikolycka bör man läsa räddningskortet för elbussen för att ta reda på var batterierna och nödstoppet är placerade. Man bör trycka på nödstoppet om föraren inte har gjort det. Nödstoppet kopplar loss batterierna från det övriga elsystemet och då finns det högspänning endast i batterierna. När en elbuss har gjorts strömlös med nödstoppet kan den vanliga räddningsverksamheten påbörjas.

5

Farliga ämnen och faror som hänför sig till fordonsbränder

När en vägtrafikolycka inträffar orsakas en extra fara av de farliga ämnen som antingen transporteras av bilarna i olyckan eller som uppstår om fordonen börjar brinna. Ju snabbare räddningsledaren får kännedom om farliga ämnen och risker, desto snabbare kan erforderliga skydd och arbetsmetoder planeras. Ibland måste ett farligt ämne avlägsnas innan de övriga räddningsåtgärderna kan vidta.

Säkerheten hos last- och tankbilar som transporterar farliga ämnen har ökats genom flera regler och krav, och ämnenas farlighet ska anges på utsidan av fordonet. Räddningsmännen måste känna till farlighetsklasserna och beteckningarna.

Om ett fordon fattar eld kommer det att ge upphov till farliga ämnen och rökgaser. Brinnande högspänningsbatterier orsakar särskild fara. Räddningsmännen skyddar offer, utomstående och räddningspersonalen på det sätt som förhållandena förutsätter mot rökgaser och hälso- och skadliga föreningar och väljer de rätta släckningsmetoderna.

5.1 Identifiera farliga ämnen

Kapitel 5.1 Identifiera farliga ämnen har skrivits av Jouni Salminen.

Farliga ämnen klassificeras i nio farlighetsklasser enligt den viktigaste, det vill säga den primära, faran. Dessa klasser och de tillhörande varningsetiketterna anger om transporten omfattar sprängämnen, gaser eller brandfarliga vätskor eller ämnen och om ämnet exempelvis är giftigt, smittförande,

radioaktivt eller frätande. Farlighetsklasserna framgår av bilaga 2.

Många farliga ämnen har två eller rentav tre farliga egenskaper. Förpackningar, containrar och tankar för dessa ämnen märks med två eller tre etiketter. Varningsetiketterna anger den viktigaste farliga egenskapen för transportklassen och de ger en bra bild av det hot som ämnet medför.

För att räddningsverken ska få information ska transporter av farliga ämnen också märkas med en orange skylt, det vill säga en skylt som anger farlighetsnumret. De orange skyltarna kan vara med eller utan nummer. Fordon som transporterar farliga ämnen som styckegods märks med onummerad orange skyltar, och skyltarna fästs fram- och baktill på fordonet. Fordon som transporterar farliga ämnen i tank, tankcontainer eller som lösgods ska vara försedda med numrerade orange skyltar.

Skylden har två nummer varav det övre är farlighetsnumret. Det är ett två- eller tresiffrigt nummer som anger farans karaktär. Det undre talet är UN-numret, som identifierar det transporterade ämnet eller den ämneskategori som det transporterade ämnet tillhör. Farlighetsnumren ska vara bestående och de ska gå att avläsa efter 15 minuters brand. Farlighetsnumren finns förtecknade i bilaga 3. Man kan även sluta sig till hurdan ämne som transporteras i en tank eller behållare baserat på tankens eller behållarens utseende.

Vid transport av farliga ämnen, TFÄ-transporter (finska: VAK), har säkerheten beaktats på flera sätt. Till exempel ska fordon som transporterar sprängämnen vara typgodkända och sprängämnen ska enligt bestämmelserna förvaras så att de är skyddade mot väder och externa risker. Dessutom är fordonen slutna och förarhytten är separerad

från lastutrymmet med en enhetlig vägg. För vissa transporter krävs ett automatiskt släcksystem för motorutrymmet samt metalliska värmesköldar som skyddar innehållet vid en däckbrand.

Tankar samt tillhörande fastsättnings- och manövreringsanordningar och strukturella anordningar ska konstrueras så att de håller och innehållet inte läcker ut. Fastsättningarna ska tåla de statiska krafter som gäller för maximal tillåten last och minst tillåtna last. Alla tankar och containrar ska ha ett intyg över godkännande av konstruktionstyp utverkat av ett besiktningsorgan för TFÄ. Batteripolerna på TFÄ-fordon ska isoleras elektriskt och batteriernas huvudströmbrytare ska placeras så nära batterierna som möjligt. En brytaren som underlättar från- och tillkoppling av strömmen ska finnas i styrhytten på en synlig plats.

Vid transport av farliga ämnen ska man medföra **säkerhetsdokument**. De viktigaste av dessa är fraktsedel, skriftliga säkerhetsanvisningar för landsvägstransporter samt förarens förartillstånd. Av fraktsedeln ska utöver avsändarens och mottagarens kontaktuppgifter även framgå mängden ämne som transporteras, UN-nummer och officiellt namn samt numren för varningsetiketterna. Fraktsedeln kan vara tryckt på papper eller i elektroniskt format. De skriftliga säkerhetsanvisningarna är avsedda för föraren om en olycka eller nödsituation inträffar och räddningspersonalen kan också använda dem i samband med olyckor.

En viktig informationskälla vid olyckor är **säkerhetsrådgivaren**. Varje företag som skickar och tar emot farliga ämnen eller transporterar dem ska utse en säkerhetsrådgivare i företaget. Säkerhetsrådgivaren är även i fall av olycka den representant för företaget vars expertis räddningsledaren kan nyttja.

Det finns instruktioner för kemikalieolyckor i TOKEVA-anvisningarna (Torjuntaohjeet kemi-kaalien ja muiden vaarallisten aineiden vaaratilanteille). Instruktionerna innehåller anvisningar för organiseringen av räddningsverksamheten, farozoner, skyddsnivåer och erforderliga bekämpningsåtgärder (<https://www.tokeva.fi>).

5.2 Rökgaser och farliga föreningar från personbilsbränder

Kapitel 5.2 Rökgaser och farliga föreningar från personbilsbränder har skrivits av Marko Hassinen.

Omgivningen och vädret påverkar i stor utsträckning hur rökgaserna från en fordonsbrand rör sig och hur farliga de är. Om en bil brinner på en avlägsen skogsväg är den fara som den medför i helt annan klass än för en bil som brinner i parkeringshallen till ett livligt köpcentrum. Inomhus är det farligaste elementet rökgaser, som utgör en fara för människors hälsa. Om man måste använda ett miljöfarligt skummedel för att släcka fordonet måste man ta reda på om det rör sig om ett grundvattenområde. Det är särskilt viktigt att observera grundvattenområdet om marken i området består av grus eller sand.

Om ett fordon brinner på ett livligt trafikerat vägningsnitt ska man beakta vindriktningen och det sikthinder som vattenångan från släckningen orsakar för den övriga trafiken. Vid behov ska trafiken dirigeras till det andra körfältet eller så ska trafiken stoppas helt för en stund innan släckningen påbörjas.

I fall av en fordonsbrand ska man ta reda på om det i fordonet finns ett högsämningsbatteri och om det brinner. När ett högsämningsbatteri brinner uppstår det hälsoskadliga föreningar. De personer som deltar i släckningsarbetet ska förbereda sig på farliga brandgaser genom att skydda sig med tryckluftsapparater.

Om rökgaserna från ett brinnande högsämningsbatteri inte utgör en olägenhet för människor, är det miljövänligast att låta bilen brinna kontrollerat på ett sådant sätt att branden inte kan sprida sig. Om ett högsämningsbatteri å andra sidan brinner på en plats där rökgaserna utgör en olägenhet för utomstående, ska branden släckas och rökgaserna riktas bortåt från människor. Det släckvattnet som uppstår vid släckningen är miljöskadligt och man ska förhindra att det sprids i miljön.

En brand i ett litiumjonbatteri är en del av en mer omfattande kemisk kedja som benämns termisk

rusning (thermal runaway). Vid termisk rusning stiger temperaturen och det invändiga trycket i en battericell till följd av exotermiska (värmeproducerande) reaktioner i en kemisk reaktionskedja. Reaktionskedjan har flera steg och när den väl startat fortskrider den från steg till steg utan någon yttre stimulans. För att reaktionen ska starta behövs i regel någon av följande händelser:

- 1) cellen laddas med för hög spänning och ström (överbildning)
- 2) cellen blir för varm (extern eller intern uppvärmning)
- 3) cellens struktur går sönder (mekanisk skada)
- 4) en intern kortslutning uppstår i cellen eller cellens poler kortsluts (extern kortslutning).

Batteriet har en skyddsmekanism (skyddskrets, BMS = Battery Management System), vars syfte är att förhindra problem orsakade av överbildning, extern kortslutning och värmestegring. I regel fungerar dessa batterikontrollsystem väl och batteribränder är sällsynta. Naturligtvis kan systemet inte skydda batterierna (cellerna) mot extern uppvärmning eller mekaniska skador.

En batteribrand börjar i regel i en cell och sprids av värmens inverkan från cell till cell. Vid tester utförda vid Räddningsinstitutet har man mätt att temperaturen i en brinnande cell kan stiga långt över 1 000 grader. När en cell värms upp över 80 grader kan termisk rusning inträffa.

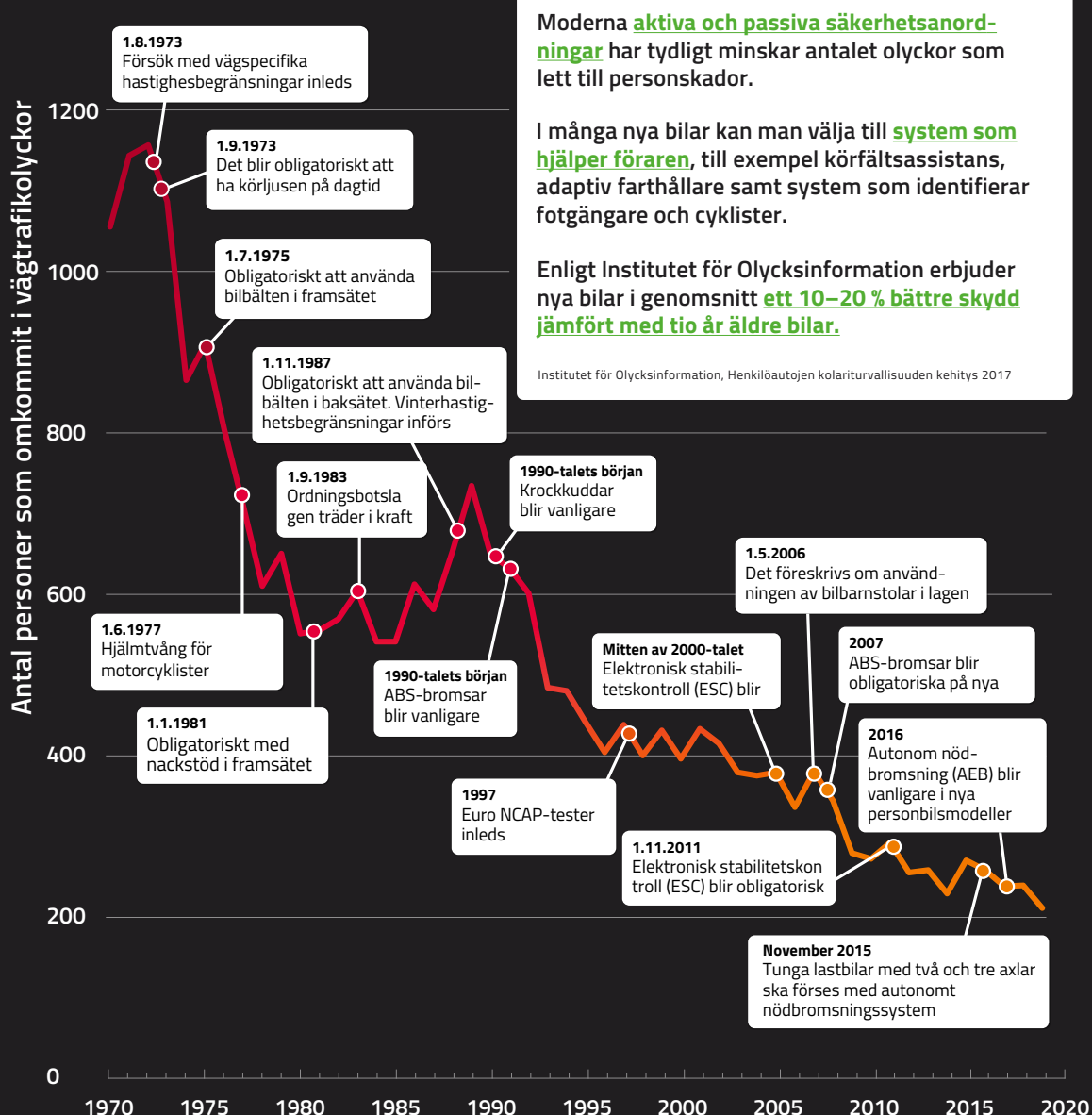
Källor

- Fordonslag 11.12.2002/1090, 2 kap., 10 §.
Grundläggande klassificering av fordon. <https://finlex.fi/sv/laki/alkup/2002/20021090>
- Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S.
2016. Oireista työdiagnosiin. Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. SanomaPro.
- Castren, M. 2002. Ensihoidon perusteet. Finlands Röda Kors och Räddningsinstitutet.
- CTIF. ISO-standard 17840. Rescue Information.
<http://www.ctif.fi/iso17840>
- Lahtinen, T., Tiikkaja, H. & Pöllänen, M. 2017.
Turvavyön ja turvatyynyn vaikutukset henkilöauto-onnettomuuksissa. Institutet för Olycksinformation
- Leskinen, I. 2014. Sähkö ja kaasua kuljettaa – koulutusmateriaali pelastusallalle. Ingenjörarbete. Yrkehögskolan Metropolia.
<https://www.theseus.fi/handle/10024/75153>
- Trafikskyddet 2021. Olyckor där ett tungt fordon är delaktigt. Statistiköversikt 1.2.2021.
https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tilastot/tilastokatsaukset/tilastokatsaus_raskas_liikenne.pdf
- Trafikförsäkringscentralen (uppdaterad 2021). OTIs undersökningar. (Sammanställning av vägtrafikundersökningar från Institutet för Olycksinformation, OTI). <https://www.lvk.fi/tilastot-ja-raportit/otin-tutkimukset/>
- Trafikverket 2015. Trafik på vägarbetsplats – Allmän praxis och allmänna säkerhetskrav. Trafikverkets anvisningar 2/2015. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2015-02_liikenne_tieteyomaalla_web.pdf
- Räddningslagen 379/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>
- Pouta, A. 2013. Johdatus kuorma-autoihin. <http://www.apks.fi/blogi/2013/johdatus-kuorma-autoihin/>
- Räty, E. & Kari, T. 2017. Henkilöautojen kolariturvallisuuden kehitys. OTI. <https://docplayer.fi/54086847-Henkilöautojen-kolariturvallisuuden-kehitys-2017.html>
- Savolainen, K. 2011. Pelastustoiminta tieliikenneonnettomuuksissa. Räddningsinstitutet.
- Inrikesministeriet 2012. Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje. Inrikesministeriets publikationer 21/2012. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79284>
- Inrikesministeriet 2016. Anvisning för bedömning och utveckling av räddningspersonalens funktionsförmåga. Inrikesministeriets publikation 5/2016. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75317/Ohje%20fyysisen%20toimintakyvyn%20arviointista%20yhdistetty.pdf>
- Inrikesministeriet 2016. Anvisning för bedömning och utveckling av räddningspersonalens funktionsförmåga. Inrikesministeriets publikation 5/2016. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75317/Ohje%20fyysisen%20toimintakyvyn%20arviointista%20yhdistetty.pdf>
- Inrikesministeriet 2018. Förslag till utveckling av planeringsgrunderna för ledning av räddningsverksamheten. Inrikesministeriets publikation 21/2018. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161032/SM_21_2018_Ehdotus%20pelastustoiminnan%20johtamisen%20suunnitteluperusteiden%20kehittämiseksi.pdf
- Traficom 2018 (uppdaterad 2021). Statistik över fordonsparken. <https://www.traficom.fi/fi/tilastot/ajoneuvokannan-tilastot>
- Trafikledsverket 2020. Trafik på vägarbetsplats. Underhållsarbeten. Trafikledsverkets anvisningar 15/2020. Nätpublikation. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-15_kunnossapitotyot_web.pdf
- Trafikledsverket 2020. Enhetsvärden för projektbedömning inom väg- och järnvägstrafiken 2018. Trafikledsverkets anvisningar 40/2020. Nätpublikation. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-40_tie-rautatieliikenteen_yksikkoarvot_web.pdf

Bilagor

Bilaga 1. Vägtrafiksäkerheten har förbättrats (bild: Bilbranschens informationscentral)

Trafiksäkerheten förbättras när bilparken förnyas



Bilaga 2. Farliga ämnens farlighetsklasser och varningsetiketter



Etikett 1 Explosiva ämnen och föremål, farlighetsklasserna 1.1, 1.2 och 1.3



Etikett 1.4 Explosiva ämnen och föremål, farlighetsklass 1.4



Etikett 1.5 Explosiva ämnen och föremål, farlighetsklass 1.5



Etikett 1.6 Explosiva ämnen och föremål, farlighetsklass 1.6



Etikett 2.1 Gaser, brandfarliga, farlighetsklass 2



Etikett 2.2 Gaser, ej brandfarliga, farlighetsklass 2



Etikett 2.3 Giftiga gaser, farlighetsklass 2



Etikett 3 Brandfarliga vätskor, farlighetsklass 3



Etikett 4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen, farlighetsklass 4.1



Etikett 4.2 Självantändande ämnen, farlighetsklass 4.2



Etikett 4.3 Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten, farlighetsklass 4.3



Etikett 5.1 Oxiderande (brandfrämjande) ämnen, farlighetsklass 5.1



Etikett 5.2 Organiska peroxider, farlighetsklass 5.2



Etikett 6.1 Giftiga ämnen, farlighetsklass 6.1



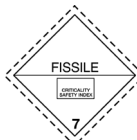
Etikett 6.2 Smittförande ämnen, farlighetsklass 6.2



Etikett 7D Radioaktiva ämnen (fordonsetikett), farlighetsklass 7



Etikett 7A, 7B och 7C Radioaktiva ämnen, kollis, extra överdrags eller containers klass



Etikett 7E Fissila ämnen, farlighetsklass 7



Etikett 8 Frätande ämnen, farlighetsklass 8



Etikett 9 Övriga farliga ämnen och föremål, farlighetsklass 9



Etikett 9A Litiumbatterier UN 3090, 3091, 3480, 3481 ja 3536, farlighetsklass 9



Ämne som transporteras vid förhöjd temperatur, Vätska > 100 °C
Fast ämne > 240 °C



Begränsade ämnesmängder (LQ), kollietikett
På transportenheter och containrar var största tillåtna totalmassa överskrider
12 ton



Miljöfara



Undantagsmängder (EQ), kollietikett

Bilaga 3. Farlighetsnummer

20	Kvävningsframkallande gas eller gas utan sekundärfara
22	Kyld kondenserad gas, kvävningsframkallande
223	Kyld kondenserad gas, brandfarlig
225	= Kyld kondenserad gas, oxiderande (brandunderstödjande)
23	Brandfarlig gas
238	Brandfarlig gas, frätande
239	Brandfarlig gas som spontant kan leda till en häftig reaktion
25	Oxiderande (brandunderstödjande) gas
26	Giftig gas
263	Giftig gas, brandfarlig
265	Giftig gas, oxiderande (brandunderstödjande)
268	Giftig gas, frätande
28	Frätande gas
30	Brandfarlig vätska (flampunkt minst 23 °C och högst 61 °C) eller brandfarlig vätska eller fast ämne i smält tillstånd med flampunkt över 61 °C, upphettad till en temperatur lika med eller över flampunkten eller självupphettande vätska
323	Brandfarlig vätska som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X323	Brandfarlig vätska som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas
33	Mycket brandfarlig vätska (flampunkt under 23 °C)
333	Självantändande vätska
X333	Självantändande vätska som reagerar farlig med vatten ¹
336	Mycket brandfarlig vätska, giftig
338	Mycket brandfarlig vätska, frätande
X338	Mycket brandfarlig vätska, frätande, som reagerar farlig med vatten ¹
339	Mycket brandfarlig vätska som spontant kan leda till en häftig reaktion
36	Brandfarlig vätska (flampunkt minst 23 °C och högst 61 °C), mindre giftig, eller självupphettande vätska, giftig
362	Brandfarlig vätska, giftig, som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X362	Brandfarlig vätska, giftig som reagerar farligt med vatten ¹ så att brandfarliga gaser bildas
368	Brandfarlig vätska, giftig, frätande
38	Brandfarlig vätska (flampunkt minst 23 °C och högst 61 °C), frätande
382	Brandfarlig vätska, frätande, som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X382	Brandfarlig vätska, frätande, som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas
39	Brandfarlig vätska som spontant kan leda till en häftig reaktion
40	Brandfarligt fast ämne eller självreaktivt fast ämne eller självupphettande fast ämne
423	Fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas, eller brandfarligt fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas, eller självupphettande fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X423	Fast ämne som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas, eller brandfarligt fast ämne som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas, eller självupphettande fast ämne som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas ¹

43	Självantändande (pyrofort) fast ämne
X432	Självantändande (pyrofort) fast ämne som reagerar farligt med vatten så att brandfarliga gaser bildas ¹
44	Brandfarligt fast ämne i smält tillstånd vid förhöjd temperatur
446	Brandfarligt fast ämne, giftigt, i smält tillstånd vid förhöjd temperatur
46	Brandfarligt eller självupphettande fast ämne, giftigt
462	Giftigt fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X462	Fast ämne som reagerar farligt med vatten så att giftiga gaser bildas
48	Brandfarligt eller självupphettande fast ämne, frätande
482	Frätande fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
X482	Fast ämne som reagerar farligt med vatten ¹ så att frätande gaser bildas
50	Oxiderande (brandunderstödjande) ämne
539	Brandfarlig organisk peroxid
55	Starkt oxiderande (brandunderstödjande) ämne
556	Starkt oxiderande (brandunderstödjande) ämne, giftigt
558	Starkt oxiderande (brandunderstödjande) ämne, frätande
559	Starkt oxiderande (brandunderstödjande) ämne, som spontant kan leda till en häftig reaktion
56	Oxiderande (brandunderstödjande) ämne, giftigt
568	Oxiderande (brandunderstödjande) ämne, giftigt, frätande
58	Oxiderande (brandunderstödjande) ämne, frätande
59	Oxiderande (brandunderstödjande) ämne, som spontant kan leda till en häftig reaktion
60	Giftigt eller mindre giftigt ämne
606	Smittförande ämne
623	Giftig vätska, som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
63	Giftigt ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C)
638	Giftigt ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C), frätande
639	Giftigt ämne, brandfarligt (flampunkt högst 60 °C), som spontant kan leda till en häftig reaktion
64	Giftigt fast ämne, brandfarligt eller självupphettande
642	Giftigt fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
65	Giftigt, oxiderande (brandunderstödjande) ämne
66	Mycket giftigt ämne
663	Mycket giftigt ämne, brandfarligt (flampunkt högst 60 °C)
664	Mycket giftigt fast ämne, brandfarligt eller självupphettande
665	Mycket giftigt ämne, oxiderande (brandunderstödjande)
668	Mycket giftigt ämne, frätande
X668	Mycket giftigt ämne, frätande, som reagerar farligt med vatten ¹
669	Mycket giftigt ämne som spontant kan leda till en häftig reaktion
68	Giftigt ämne, frätande
69	Giftigt eller mindre giftigt ämne som spontant kan leda till en häftig reaktion
70	Radioaktivt ämne
78	Radioaktivt ämne, frätande

- 80 Frätande eller svagt frätande ämne
- X80 Frätande eller svagt frätande ämne som reagerar farligt med vatten¹
- 823 Frätande vätska som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
- 83 Frätande eller svagt frätande ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C)
- X83 Frätande eller svagt frätande ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C), som reagerar farligt med vatten¹
- 839 Frätande eller svagt frätande ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C), som spontant kan leda till en häftig reaktion
- X839 Frätande eller svagt frätande ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C), som spontant kan leda till en häftig reaktion och som reagerar farligt med vatten¹
- 84 Frätande fast ämne, brandfarligt eller självupphettande
- 842 Frätande fast ämne som reagerar med vatten så att brandfarliga gaser bildas
- 85 Frätande eller svagt frätande ämne, oxiderande (brandunderstödjande)
- 856 Frätande eller svagt frätande ämne, oxiderande (brandunderstödjande) och giftigt
- 86 Frätande eller svagt frätande ämne, giftigt
- 88 Mycket frätande ämne
- X88 Mycket frätande ämne som reagerar farligt med vatten¹
- 883 Mycket frätande ämne, brandfarligt (flampunkt minst 23 °C och högst 60 °C)
- 884 Mycket frätande fast ämne, brandfarligt eller självupphettande
- 885 Mycket frätande ämne, oxiderande (brandunderstödjande)
- 886 Mycket frätande ämne, giftigt
- X886 mycket frätande ämne, giftigt, som reagerar farligt med vatten¹
- 89 Frätande eller svagt frätande, som spontant kan leda till en häftig reaktion

- 90 Miljöfarligt ämne; övriga farliga ämnen
- 99 Olika farliga ämnen som transporteras vid förhöjd temperatur

¹ Vatten får endast användas med tillstånd från expert.



PELASTUSOPISTO

RÄDDNING SINSTITUTET

Denna vägtrafikrättönningspublikation ger grundläggande information för vägtrafikrättönnarnas arbete. Det främsta syftet med vägtrafikrättönnning är att så snabbt och säkert som möjligt kunna ge hjälp till dem som ska rättönnas samt få dem till fortsatt vård utan att rättönningsarbetet medför någon ytterligare skada.

Publikationen är avsedd för utbildning av yrkes- och avtalspersonal inom rättönningsbranschen. Den här publikationen ersätter den tidigare publikationen Pelastustoiminta tieliikenneonnettomuuksissa 1/2011.

Som stöd för övningarna finns det undervisningsvideor som i den tryckta versionen kan öppnas med QR-koder.

ISBN 978-952-7217-53-5 (pdf)

ISSN 2343-435X (pdf)