

H FORDONSÄK

Läsanvisning

1. Inledning

2. Fordonslagstiftning

3. Aktiviteter och
dokumentation

4. Funktionsinriktade
systemsäkerhetskrav

5. Sammanställning av
krav/checklista

Akronymer

Referenser

Bilder och tabeller

Sakregister

LÄSANVISNING

Handbok Fordonssäkerhet (H FordonSäk) innehåller principer för tillämpning och tolkning av lagrum, erfarenhetsbaserade funktionsinriktade systemsäkerhetskrav inklusive gränssytor som bör beaktas samt rekommenderad verksamhet i syfte att uppnå tolerabel risknivå för hela fordonssystem.

Den läsare som är obekant med systemsäkerhetsverksamheten bör läsa Försvarens Handbok Systemsäkerhet, H SystSäk. Handboken finns även på engelska. För materielkrav som kan hänföras till vapen och/eller ammunition hänvisas till FMV Handbok Vapen- och ammunitionssäkerhet, H VAS. För motsvarande krav på programvara hänvisas till Handbok för Programvara i Säkerhetskritiska tillämpningar, H ProgSäk. För utformning av arbetsmiljö i hyddor tillämpas Handbok Säkra tillfälliga arbetsplatser, H SäkTillfArb. Handböckernas utgivningsår och förrådsbeteckningar återfinns i referenserna till denna handbok.

H FordonSäk kan i huvudsak läsas och tillämpas fristående men hänvisningar till texten i H SystSäk förekommer inom vissa avsnitt. För vissa funktioner eller delsystem behöver både H FordonSäk, H VAS, H ProgSäk och H SäkTillfArb tillämpas parallellt.

H FordonSäk består av fem kapitel:

Kapitel 1 INLEDNING anger grunderna för fordonssäkerhet, syftet med handboken samt hur den kan tillämpas.

Kapitel 2 FORDONSLAGSTIFTNING omfattar en sammanställning över de lagar, förordningar, föreskrifter, standarder, instruktioner med flera som styr/reglerar fordonsområdet.

Kapitel 3 AKTIVITETER OCH DOKUMENTATION anger de specifika aktiviteter (inklusive dokumentation) som behöver genomföras avseende fordonssäkerhet. Här redogörs bland annat för militär registreringsbesiktning av fordonssystem.

Kapitel 4 SYSTEMSÄKERHETSRELATERADE FUNKTIONSKRAV anger förslag på systemsäkerhetskrav för militära fordonssystem utöver gällande fordonslagstiftning enligt *kapitel 2*.

Kapitel 5 SAMMANSTÄLLNING AV KRAV/CHECKLISTA är en sammanställd lista över samtliga kravförslag i handboken.

Obs! I handboken redovisade referenser och dokumentbeteckningar är de som var aktuella vid handbokens färdigställande. I det fallet att viss referens behöver tillämpas rekommenderas att förekomsten av senare utgåva kontrolleras.

FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG

Synpunkter och förslag till förbättringar av H FordonSäk skickas till:

Försvarets materielverk

Systemsäkerhet

115 88 Stockholm

Innehåll

Läsanvisning	3
1 Inledning	9
1.1 Handbokens syfte.....	11
1.2 Tillämpning.....	11
Generellt	11
Internationellt	12
Övriga kunder.....	12
1.3 Att välja krav	13
1.4 Grundläggande begrepp och definitioner.....	14
2 Fordonslagstiftning.....	19
2.1 Svensk författningssamling (SFS).....	21
2.2 Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS)	21
2.3 Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS)	23
2.4 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (MSBFS)	23
2.5 Försvarets författningssamling (FFS)	24
2.6 Försvarmaktens interna bestämmelser (FIB).....	24
2.7 Försvarmaktens instruktioner, SäkI m fl	25
3 Aktiviteter och dokumentation	27
3.1 Processbeskrivning	27
3.2 Aktörernas kravställning	29
3.3 Klassificering av fordon.....	29
Commercial Off The Shelf (COTS)	31
Military Off The Shelf (MOTS).....	32
Fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål.....	33
3.4 CE-märkta fordon och produkter.....	33
CE-märkta fordon.....	34
Integration av CE-märkt produkt.....	34
Modifiering av CE-märkt fordon eller produkt	35
3.5 Leverantörens tekniska dokumentation till FMV	35
3.6 FMV leverans till Försvarmakten.....	37
Tillämpning av fordonslagstiftning för militära fordon	37
Registreringsbesiktning	38
FMV Systemsäkerhetsgodkännande	41
3.7 Försvarmaktens Beslut om Användning	41

4	Funktionsinriktade systemsäkerhetskrav	43
4.1	Motorsystem	43
	Motorkropp, smörjsystem motor	44
	Bränslesystem och drivmedelstankar	45
	Inlopps- och avgassystem	47
	Kylsystem	48
	Motorreglage	49
	Tryckkärl	49
	Avgasrening	49
4.2	Kraftöverföringssystem.....	50
4.3	Bromssystem	51
	Hydrauliskt färdbrömsystem	51
	Tryckluftsbromssystem (färdbröms).....	52
	Tillsatsbroms och elektroniska bromssystem	52
	Parkeringsbromssystem	53
4.4	Styrsystem	54
4.5	Hjul- och bandsystem.....	55
4.6	Hydrauliska och pneumatiska system samt fjädrar.....	57
	Hydrauliska och pneumatiska system.....	57
	Fjädrar	58
4.7	Elsystem och elektrisk utrustning	59
	Elmiljö och sambandsutrustning	59
	Batterier	61
	Generator, laddningssystem, startmotor, startsystem.....	64
	Kraftuttag	64
	Displayer, instrument, kontrollampor och innerbelysning	65
	Ledningar, säkringar och nödstopp	67
4.8	Säkerhetskritisk elektronik och programvara	69
4.9	Belysningsmateriel	69
4.10	Kaross, hytt, inredning och vagnskropp	71
	Kaross/vagnskropp.....	71
	Ballistiskt skydd	73
	Motorhuv, skärmar, fotsteg, lasthållare och maskering.....	73
	Dörrar, luckor, skottgluggar, glasrutor och prismor.....	75
	Förar- och besättningsutrymmen samt invändig utrustning ...	78
	Klimatanläggning	82
	Utrustning för transport av skadad	82
4.11	Brandsläckningsutrustning, fordonsbunden respektive lös.....	83
	Nivå 1 Grundläggande brandskydd.....	84
	Nivå 2 Utökat brandskydd.....	85
	Nivå 3 Avancerat brandskydd.....	86
	Nivå 4 Fullständigt brandskydd	87
4.12	Last och övrig utrustning.....	89
4.13	Vapeninstallationer	91
4.14	Lyftanordningar	94
4.15	Kopplingsmateriel	96

4.16	Kemiska ämnen och materialegenskaper	98
	Försvarsektorns kriteriedokument	98
	Produktkatalog Försvarmaktens drivmedel.....	98
	Materielegenskaper	99
4.17	Användning, brukande.....	100
	Allmänt vid körning.....	100
	Tvätt och spolning	102
	Vadning, flytning och övergång av is.....	102
	Uppsikt och övervakning.....	103
	Internkommunikation	104
	Krock	104
	Buller och vibration.....	105
	Bärgning och bogsering.....	106
5	Sammanställning av krav/checklista	109
	Akronymer	147
	Referenser	151
	Bilder och tabeller	153
	Sakregister	155

Handbok Fordonssäkerhet, (H FordonSäk), utgör en sammanställning av lagrum samt de erfarenheter som Försvarmakten (FM), Försvarets materielverk (FMV) och berörd svensk industri under årens lopp vunnit i fråga om säkerhet för fordonssystem, såväl stridsfordon som för övriga typer av fordon och släp. Handboken ska ses som ett komplement till Försvarmaktens handbok Systemsäkerhet (H SystSäk).

De formella grunderna för denna FMV Handbok Fordonssäkerhet utgörs av tjänsteföreskriften inom systemsäkerhetsverksamheten.

H SystSäk ska alltid tillämpas. Om fordonssystemet även innehåller vapen och/eller ammunition ska FMV Handbok Vapen och ammunitionssäkerhet, (H VAS), användas tillsammans med denna handbok. Om programvara ingår ska Försvarmaktens handbok för programvara i säkerhetskritiska tillämpningar, (H ProgSäk) användas tillsammans med denna handbok. Om hyddor finns på fordonet ska H SäkTillfArb tillämpas på dessa, se vidare *Referenser*. Av *bild 1:1* framgår schematiskt kopplingen mellan H FordonSäk och övriga dokument som styr och påverkar fordonssäkerhetsområdet.

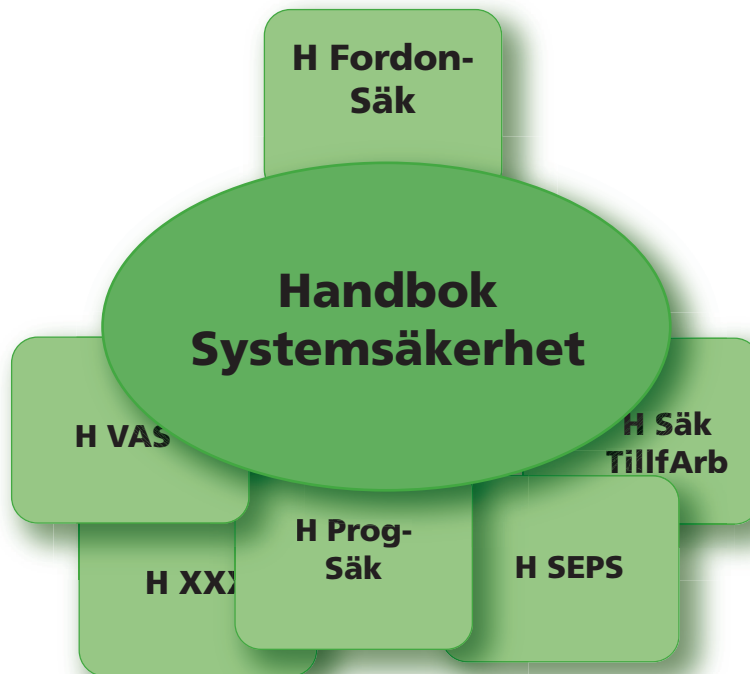


Bild 1:1 FordonSäk relation till andra dokument, principiell bild

H SystSäk anger hur systemsäkerhetsverksamheten lämpligen bedrivs samt innehåller även ett fåtal materielinriktade krav.

H Kravdok anger hur krav formuleras dels som verksamhetsåtaganden (VÅ), dels som tekniska (materielinriktade) krav, i en teknisk specifikation (TS).

H ProgSäk anger riktlinjer för kravställning på och hantering av säkerhetskritisk programvara.

H VAS anger konstruktionsprinciper, erfarenheter samt riktlinjer för kravställning för framtagning av vapen och ammunition.

H SäkTillfArb anger krav på tillfälliga arbetsplatser i exempelvis hyddor.

1.1 HANDBOKENS SYFTE

Syftet med H FordonSäk är att:

- Ange riktlinjer inför militär registreringsbesiktning samt principer för tillämpning och tolkning av lagrum utifrån aspekterna när tillägg eller undantag för fordonssystem ska användas.
- Vara komplement till H SystSäk avseende erfarenhetsbaserade funktionsinriktade säkerhetskrav utöver lagkrav för fordonssystem.
- Identifiera egenskaper och gränzytor hos fordonssystem som bör beaktas och verifieras vid utveckling och anskaffning av exempelvis vapen, ammunition och sambandsmateriel.
- Ange erforderlig verksamhet för att säkerställa att fordonssystem och fordonsrelaterad materiel uppnår tolerabel säkerhet för aktuell driftprofil under hela livslängden.
- Utgöra vägledning för personal vid FM, FMV och övriga stödjande myndigheter samt för leverantörer i frågor rörande systemsäkerhet i samband med studier, utveckling, anskaffning, tillverkning, användning och avveckling av fordonssystem.

1.2 TILLÄMPNING

1.2.1 Generellt

H FordonSäk är vägledande för fordonssäkerheten och utgör stöd för rollhavare med konstruktionsansvar (DesignA) vid kravställning. Handboken är i sig inte ett styrande dokument vilket betyder att de förslag till krav som redovisas i handboken endast utgör underlag för kravspecifikationer. I det enskilda projektet måste alltid anpassning göras efter aktuellt tekniskt systems art, komplexitet och bedömda riskinnehåll. Det kan därför finnas sådana förutsättningar som medför att visst krav enligt handboken inte är tillämpbart för ett visst tekniskt system.

Kravställningen är ytterst DesignA/projektets ansvar och vilka krav som ska gälla för ett specifikt fordonssystem ska framgå av kravspecifikation i beställning/kontrakt.

Vid anskaffning ska det i anbudsinfordran (beställning) ställas krav på att systemsäkerhetsplan (SSPP) upprättas. Normalt upp-
rättar leverantören ett förslag till SSPP som FMV bekräftar i samband med beställning. SSPP styr övriga säkerhetsrelaterade aktiviteter. Se vidare H SystSäk avseende SSPP.

H SystSäk samt H FordonSäk ger stöd för vilka aktiviteter och krav som ska eller bör genomföras. Även övriga systemsäkerhetsrelaterade handböcker kan styra och påverka fordonssäkerheten vid kravställning av fordonssystem.

1.2.2 Internationellt

Vid framtagning av denna handbok har hänsyn tagits till de EU-direktiv och standarder som används internationellt, varför handboken bedöms vara tillämplig i sin helhet även vid internationell upphandling. Då utvecklingsuppdrag läggs hos en utländsk leverantör ska systemsäkerhetsverksamhet genomföras enligt samma förfarande som vid utveckling hos svenska leverantörer.

Vid köp av färdigutvecklade system utomlands ska alltid tillses att information/dokumentation erhålls så att utvärdering av säkerheten kan genomföras. I vissa fall kan denna dokumentation erhållas genom landets myndigheter med vilka ett så kallat MoU (Memorandum of Understanding) har upprättats.

1.2.3 Övriga kunder

Denna handbok vänder sig främst till aktörer som anskaffar och modifierar fordonssystem för Försvarmakten. Andra myndigheter såsom Försvarets radioanstalt (FRA), kan tillämpa denna handbok i valda delar, till exempel avseende registreringsbesiktning.

1.3 ATT VÄLJA KRAV

Kraven i H FordonSäk *kapitel 3* är till för lagefterlevnad och behöver uppfyllas för att få ta ett fordon i bruk. Dessa krav är alla markerade med mörkgrön färg och fetstilt kravnnummer för att påvisa vikten av kraven.

Kraven i H FordonSäk *kapitel 4* är vägledande för fordonssäkerheten och utgörs av funktionsinriktade krav som kan användas vid kravställning. Kraven i är antingen markerade med fetstilt kravnnummer och mörkgrön färg eller normal textstil och ljusgrön färg. Det rekommenderas särskilt att krav markerade med fetstilt kravnnummer och mörkgrön färg tas med i kravspecifikation. Dock är alla krav oavsett färgmarkering skrivna med ordet ”skall” för att enkelt kunna infogas i kravspecifikation. Notera att alla krav i *kapitel 4* inte är tillämpliga på alla fordonssystem utan att projekt har att välja krav utifrån fordonets klassificering. Detta gäller även vid val av kravnivå, det vill säga ”skall” eller ”bör” för respektive valt krav.

Kraven i handboken är numrerade efter följande princip: exempelvis krav 3.402.04 där:

- 3 prefix för krav i H FordonSäk
- 402 kapitel 4, avsnitt 2
- 04 löpnummer i avsnittet

1.4 GRUNDLÄGGANDE BEGREPP OCH DEFINITIONER

Med begreppet *militär besiktningsman* avses i denna handbok militär besiktningsman med behörighet för registreringsbesiktning samt är placerad vid FMV.

Olycksrisk avser risk för skada på människa, egendom och/eller yttre miljö.

Vådahändelse är en oönskad händelse. Den är oplanerad och utan uppsåt och kan resultera i en olycka om någon eller något exponeras.

Olycka inträffar då någon/något exponeras för vådahändelse och därvid skadas (skada på person, egendom eller yttre miljö). Olycka är alltid oavsiktlig, inte resultat av till exempel fientlig handling.

Tillbud är vådahändelse som inte leder till olycka eftersom ingenting exponeras/skadas vid vådahändelsen.

Med begreppet *säkerhet* i denna handbok avses just frånvaro av olycksrisk.

Bild 1:2 utgör stöd för kopplingen mellan begreppen ovan. För utförligare redogörelse om olycksmodellen, se *H SystSäk 2011 del 1 kapitel 3*.

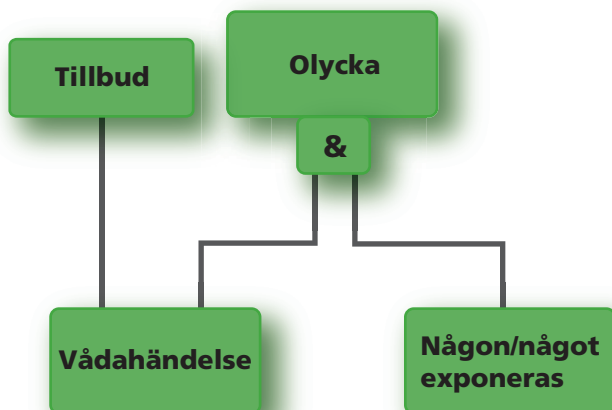


Bild 1:2 Olycksbegreppet

All verksamhet med tekniska system innebär olycksrisker. Fullständig frihet från olycksrisk, eller omvänt absolut säkerhet, är därför ett ouppnåeligt ”idealtillstånd”. Målet med riskminskande aktiviteter och åtgärder är därför att nedbringa olycksriskerna till en nivå som av brukaren kan anses vara tolerabel.

Huvuddelen av Försvarens fordon har till uppgift att på olika sätt förflytta personal och materiel samt att skydda dessa för fientligt angrepp eller är plattform för olika typer av funktioner till exempel för vapen, sjukvård eller ledningsplatser. Fordonen utgör alltid en potentiell risk för användaren, då de för uppgiftens ändamål innehåller olika typer av kinetisk eller lagrad energi, exempelvis drivmedel, ammunition, tunga föremål, rörliga delar, strålkällor och batterier. Kraven på prestanda kan stå i motsatsförhållande till kraven på säkerhet eftersom komplicerade säkerhetsanordningar kan medföra minskad taktisk förmåga och tillgänglighet. Vid konstruktion av fordonssystem ska strävan alltid vara att hålla sig inom tolerabel risknivå under det tekniska systemets hela livslängd utan att det medför begränsningar i det taktiska användandet.

Fordonssäkerhet definieras som egenskapen hos ett fordonssystem att inte oavsiktligt orsaka skada på person, egendom eller yttre miljö. Genom att identifiera, analysera och värdera möjliga olycksrisker kan dessa sedan antingen elimineras eller på olika sätt reduceras till en tolerabel risknivå. Redan vid design/konstruktion kan många olycksrisker konstrueras bort eller reduceras. Vissa olycksrisker kan kvarstå efter konstruktion/produktion. Dessa olycksrisker kan då begränsas genom användningsrestriktioner och säkerhetsbestämmelser samt genom att användarna ges en säkerhetsutbildning.

1 Inledning

Exempel på viktiga förutsättningar för ett fordonssystemets säkerhet är att:

- angiven utbildning genomförs med användarna,
- angivna krav på materielmiljötålighet inte överskrids,
- driftprofilen innehålls,
- det används och underhålls på avsett sätt, det vill säga att instruktioner följs,
- kontrollbesiktning och grundtillsyn genomförs,
- statusundersökningar genomförs vid behov.

I *bild 1:3* ges en förklaring av hur fordonssäkerhet kan relateras till andra säkerhetsbegrepp. Begreppen nedan kan utgöra delar inom ett större tekniskt system, exempelvis ett fordonssystem. Härvid utgör fordonssäkerhet, vapensäkerhet och ammunitionssäkerhet delar inom det vidare begreppet systemsäkerhet.

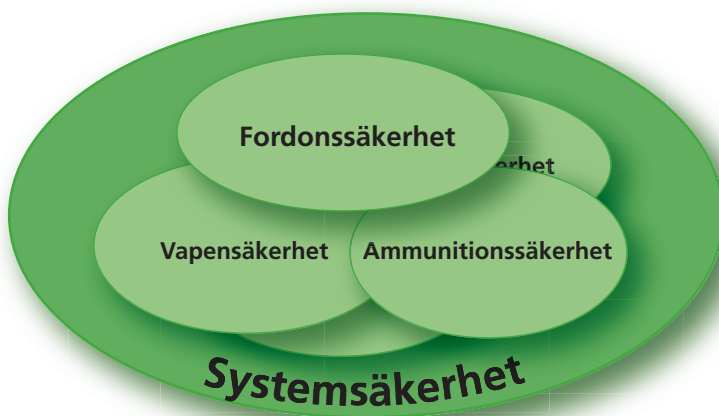


Bild 1:3 Systemsäkerhet för ett fordonssystem

Fordonssäkerheten påverkas i detta principiella exempel direkt av vapen- och ammunitionssäkerheten. Ett fordonsmonterat vapen ska kunna avfyras utan att skador uppstår på fordonet eller annan fordonsmonterad utrustning varför mekaniska, elektriska och infologiska gränsvyter måste beaktas.

Även ammunition ska tåla den specifika fordonsmiljön avseende vibration, elmiljö, temperatur, luftfuktighet med mera utan att säkerheten eller funktionen äventyras. Systemets fordons säkerhet och ammunitionssäkerhet är här överlappande på så sätt att vare sig fordonet eller ammunitionen kan betraktas säker oberoende av varandra.

2 FORDONSLAGSTIFTNING

Handboken gör inte anspråk på att redovisad lagstiftning ska utgöra en fullständig förteckning över fordonslagstiftningen. Refererade lagrum är de som var aktuella vid handbokens färdigställande. Läsaren rekommenderas att alltid identifiera aktuell lagstiftning inom fordonsområdet.

Lagar stiftas av Riksdagen efter proposition från Regeringen. Förordningar utfärdas av Regeringen. Lagar och förordningar publiceras i Svensk författningssamling, SFS. EU-förordningar står över svensk lagstiftning och behöver inte inarbetas i svensk lagstiftning för att träda ikraft. EU-direktiv däremot måste inarbetas i svensk lagstiftning för att träda ikraft.

Med stöd av lagar och förordningar utfärdar myndigheter föreskrifter rörande tillämpningen av författningarna. Föreskrifterna publiceras normalt i respektive myndighets författningssamling. Detaljerade säkerhetskrav för fordon är omsatta i TSFS (Transportstyrelsens författningssamling). Inom Försvarsmakten utges FFS (Försvarets författningssamling) samt FIB (Försvarsmaktens interna bestämmelser).

Civil lagstiftning tillåter vissa undantag för fordon framtagna för särskilt militärt ändamål då civila regler annars skulle hindra Försvarsmaktens användande av fordon. Vissa undantag kan även göras på fordon som inte är framtagna för särskilt militärt ändamål, till exempel möjlighet att ta bort underkörningsskydd på lastbilar som framförs i terräng. Försvarsmaktens grundsyn är att de civila kraven ska följas och att undantag bör undvikas så långt det är möjligt. Gällande föreskrifter kan hittas på respektive myndighets hemsida. Oaktat ovannämnda undantag gäller Arbetsmiljölagen för FMV i roll som överlåtare, se Arbetsmiljölagen (AML) kap. 3, 8-10 §§.

2 Fordonslagstiftning

”Den som tillverkar, importerar, överlåter eller upplåter en maskin, ett redskap, skyddsutrustning eller annan teknisk anordning ska se till att anordningen erbjuder betryggande säkerhet mot ohälsa och olycksfall...”

AML kap. 3, 8 §

H FordonSäk ska ses som ett komplement till den civila lagstiftningen inklusive EU-förordningarna genom de systemsäkerhetsaktiviteter som beskrivs i *kapitel 3* och de erfarenhetsbaserade, säkerhetshöjande funktionsinriktade krav som finns i *kapitel 4*. *Bild 2:1* ger en schematisk bild över styrande lagar och dess inbördes relationer inom fordonsområdet.

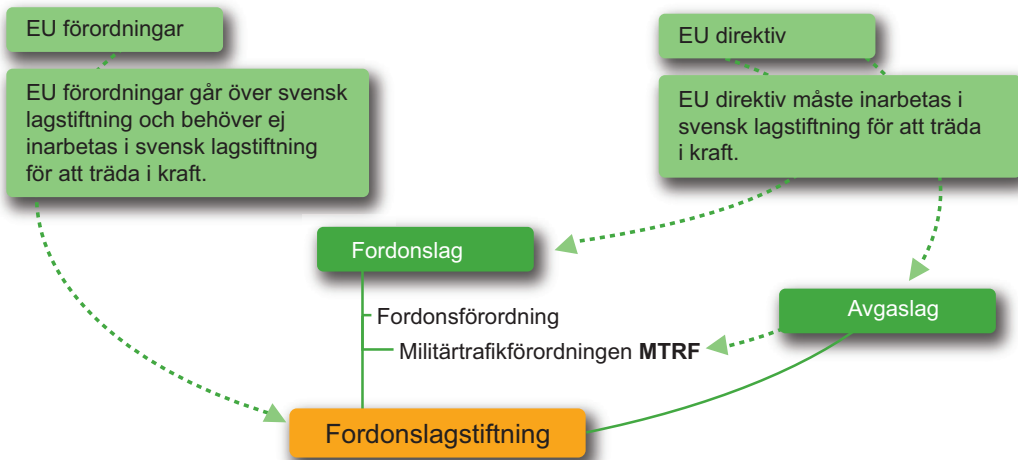


Bild 2:1 Schematisk bild över styrande lagar inom fordonsområdet

2.1 SVENSK FÖRFATTNINGSSAMLING (SFS)

Svensk författningssamling inom fordonsområdet består bland annat av följande:

SFS 1993:185	Förordning om arbetsförhållanden vid vissa internationella vägtransporter
SFS 2001:558	Lag om vägtrafikregister
SFS 2001:559	Vägtrafikdefinitioner lag
SFS 2001:651	Vägtrafikdefinitioner förordning
SFS 2002:574	Fordonslag
SFS 2006:311	Förordning om transport av farligt gods
SFS 2009:211	Fordonsförordning
SFS 2009:212	Militärtrafikförordning (MTRF)
SFS 2011:846	Lag om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa kollektivtrafiktjänster

2.2 TRANSPORTSTYRELSENS FÖRESKRIFTER (TSFS)

Transportstyrelsens föreskrifter består bland annat av följande föreskrifter:

VVFS 2003:17	Vägverkets föreskrifter om terrängmotorfordon
VVFS 2003:20	Vägverkets föreskrifter om efterfordon, terrängsläp, släplåde samt vissa släpfordon som dras i högst 50 km/h
VVFS 2003:23	Vägverkets föreskrifter om motorcyklar och släpvagnar som dras av motorcyklar
VVFS 2003:26	Vägverkets föreskrifter om traktorer
VVFS 2003:27	Vägverkets föreskrifter om motorredskap

- VVFS 2004:2 Vägverkets allmänna råd om undantag från bestämmelser om fordons eller fordonstågs längd
- TSFS 2010:2 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om bilar och släpvagnar som dras av bilar som tas i bruk den 1 juli 2010 eller senare
- TSFS 2010:4 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om enskilt godkännande
- TSFS 2010:87 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om registreringsbesiktning, mopedbesiktning och lämplighetsbesiktning
- TSFS 2010:141 Transportstyrelsens föreskrifter om färd med bred odelbar last
- TSFS 2010:142 Transportstyrelsens föreskrifter om färd med lång odelbar last
- TSFS 2013:54 Transportstyrelsens föreskrifter om undantag från kravet på registreringsbesiktning av ett ändrat fordon
- TSFS 2013:63 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om bilar och släpvagnar som dras av bilar (*gäller fordon som tagits i bruk före 1 juli 2010*)
- TSFS 2013:106 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om transport till sjöss av förpackat farligt gods (IMDG-koden).

2.3 ARBETSMILJÖVERKETS FÖRESKRIFTER (AFS)

Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS) består av ett hundratal föreskrifter. Enligt AFS 2008:3 om maskiner 2 §, gäller inte föreskriften för ”maskiner särskilt konstruerade och byggda för militära eller polisiära ändamål”. Militär besiktningsman vid FMV avgör om undantaget i AFS 2008:3 ska tillämpas. AFS 2006:4 avser säkerhet vid arbete med fordon (till exempel åtgärder vid arbete på höjd).

AFS 1987:02	Högrekventa elektromagnetiska fält
AFS 2005:15	Vibrationer
AFS 2005:16	Buller
AFS 2006:04	Användning av arbetsutrustning
AFS 2008:03	Maskiner
AFS 2009:02	Arbetsplatsens utformning
AFS 2011:18	Hygieniska gränsvärden

Utöver ovanstående föreskrifter finns ytterligare AFS som kan vara tillämpbara vid framtagning av visst fordonssystem.

2.4 MYNDIGHETEN FÖR SAMHÄLLSSKYDD OCH BEREDSKAPS FÖRESKRIFTER (MSBFS)

MSBFS 2015:1	Föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)
--------------	--

Enligt Förordning om transport av farligt gods (2006:311) har Försvarsmakten ett stående undantag från reglerna i ADR-S för transporter av varor enligt lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor vid nationella transporter. Försvarsmaktens reglering som följer av detta undantag framgår av *avsnitt* 2.6 och 2.7.

2.5 FÖRSVARETS FÖRFATTNINGSSAMLING (FFS)

FFS är FM författningssamling som ska tillämpas av såväl FM som av övriga myndigheter. Aktuella FFS finns delgivna på Försvarsmaktens hemsida. Följande FSS har koppling till fordon:

FFS 2007:1 Hantering, förvaring och transport av skjutvapen och ammunition

FFS 2013:2 Kontrollbesiktning av fordon

Kontrollbesiktning av fordon som tillhör FMV eller FRA, och är civilregistrerade, ska ske enligt samma föreskrifter som gäller för fordon registrerade i Vägtrafikregistret (Vtr, se Transportstyrelsen). Fortlöpande kontroll av fordon som tillhör Försvarmakten, FMV eller FRA, och är militärregistrerade, sker enligt de bestämmelser som Försvarmakten meddelat med stöd av Militärtrafikförordning, MTRF. Försvarmakten har även meddelat detta i FIB 2013:4 och i Försvarmaktens regler för grundtillsyn av fordon, (FAG F).

2.6 FÖRSVARMAKTENS INTERNA BESTÄMMELSER (FIB)

FIB är FM interna bestämmelser som ska tillämpas internt inom FM. En FIB kan även vara gällande för till exempel FMV efter särskilt beslut. Aktuella FIB finns delgivna på Försvarmaktens hemsida. Följande FIB har koppling till fordon:

FIB 2007:3 om hantering, förvaring och transport av skjutvapen och ammunition

FIB 2013:4 om grundtillsyn av militära fordon

Se även FM2013-2369:1 Tillämpningsbestämmelser för FIB 2013:4, krav på fordon som transporterar farligt gods.

2.7 FÖRSVARSMAKTENS INSTRUKTIONER, SÄKL M FL

Fordonsrelaterade säkerhetsinstruktioner i Säkl-serien:

Säkl G	Gemensam del (Utrustning för fordon som transporterar explosiva varor vid fältmässig övning)
Säkl Fordon	Skjutning och övning med lätta fordon/stridsfordon
Säkl Trafik	Militär trafiksäkerhet
Säkl Ögång vatten	Övergång av vattendrag
Säkl Tp farligt gods	Transport av farligt gods på väg och i terräng

Övriga fordonrelaterade instruktioner:

BVKF	Försvarsmaktens instruktion för åtgärder mot brand- och explosionsfara, vattenförorening samt kemisk hälsopåverkan från brandfarliga varor
FAG F	Försvarsmaktens regler för grundtillsyn av fordon (se även MVIF)
IFTEX	Försvarsmaktens instruktion för förvaring och transport av ammunition och övriga explosiva varor

För anvisningar och information rörande användning och fortlöpande kontroll hänvisas till Försvarsmaktens regler och anvisningar. Berörda dokument är bland annat Säkl Trafik och FAG F.

I BVKF finns fem kapitel (14, 15, 18, 20 och 21) där fordon berörs (bland annat truckar och garagerade fordon). Exempelvis kan miljötålighet påverkas, eftersom drivmedelslastade fordon av säkerhetsskäl ska ställas upp utomhus.

3

AKTIVITETER OCH DOKUMENTATION

Detta kapitel är en vägledning för genomförande av aktiviteter med koppling till fordonssäkerhet vid nyanskaffningar och modifieringar av fordonssystem.

3.1 PROCESSBESKRIVNING

I FM – FMV Samordningsavtal (SamO) framgår principen för hur fordonssäkerhetsverksamheten ska bedrivas mellan myndigheterna. Inom respektive myndighet finns kompletterande rutiner för verksamheten och krav på genomförande av aktivitet regleras vid respektive verksamhetsställe. En generell principskiss över processen för nyanskaffning eller modifiering av fordonssystem framgår av *bild 3:1*.

Vid anskaffning eller modifiering av fordon ska de systemsäkerhetsaktiviteter som är specifika för fordonssystem integreras med projektets övriga aktiviteter. Kravställda aktiviteter ska beskrivas i projektets systemsäkerhetsplan (SSPP) och/eller i DesignA:s systemsäkerhetsledningsplan (SSMP) i enlighet med H SystSäk. Övriga generella systemsäkerhetsaktiviteter beskrivs enligt H SystSäk och väljs av respektive verksamhetsställe för nyanskaffning respektive modifiering.

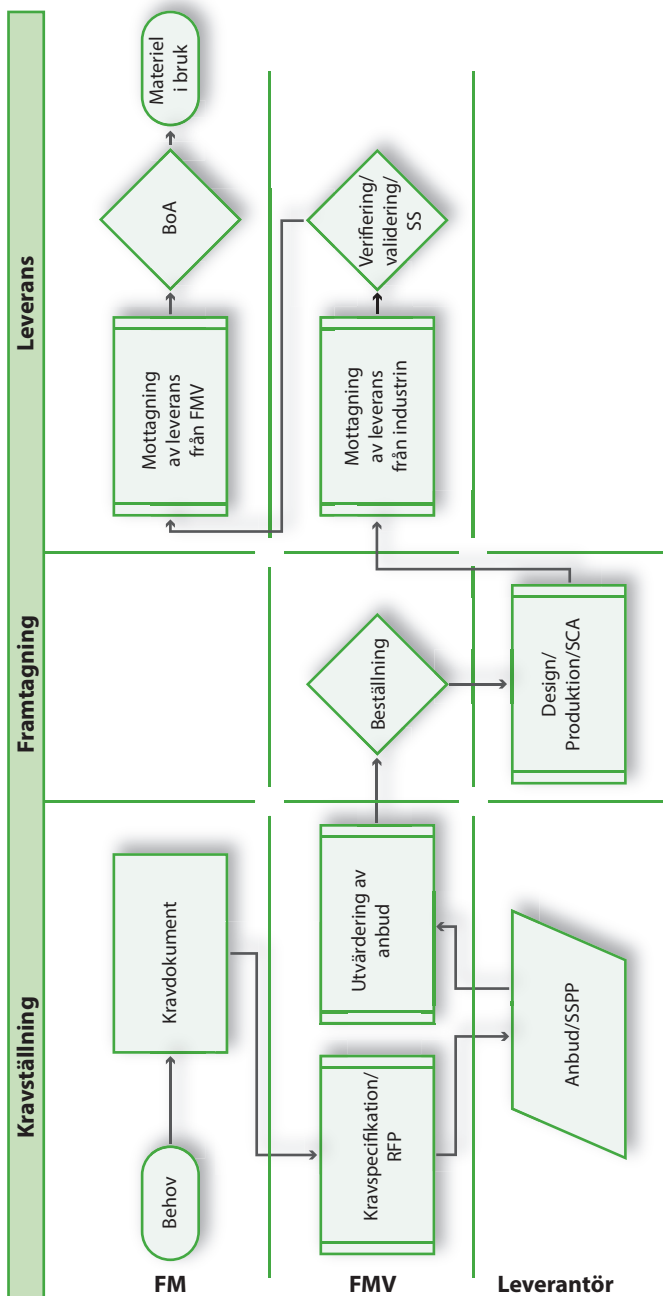


Bild 3:1 Principskiss över process för nyanskaffning eller modifiering av fordonssystem

3.2 AKTÖRERNAS KRAVSTÄLLNING

Försvarsmakten utvecklar förband med särskilda förmågor för att möta identifierade behov. För dessa förband ställer Försvarsmakten förmågekrav till FMV.

Vid framtagning av materiel omvandlar FMV dessa förmågekrav till funktionskrav för att infogas i en kravspecifikation. Underlag och förutsättningar för innehållet i kravspecifikationen utgörs av lagstiftningskrav, harmoniserade standarder med mera utifrån civil klassificering av fordonet, se *avsnitt 3.3*. Eventuella undantag från civil lagstiftning för att uppfylla FM förmågekrav kan fås genom militärklassificering som görs av militär besiktningsman. Vid behov kompletteras kravspecifikationen med tillämpliga funktionsinriktade systemsäkerhetskrav enligt *kapitel 4* i denna handbok men även i andra handböcker såsom H VAS kan vara aktuella.

Leverantören specificerar därefter konstruktionsinriktade krav för utveckling och tillverkning av fordonssystem. Leverantören möter FMV krav på systemsäkerhetsverksamhet i en systemsäkerhetsplan, (SSPP).

3.3 KLASSIFICERING AV FORDON

För att FMV ska kunna ta fram kravspecifikationer för fordon utifrån Försvarsmaktens kravdokument med förbandsmålsättningar, måste först fordon klassificeras enligt Lagen om vägtrafikdefinitioner SFS 2001:559 och Förordningen om Vägtrafikdefinitioner SFS 2001:651. Den civila lagstiftningen anger tekniska krav på fordon utifrån den klassificering fordonet erhåller. Klassificering sker enligt fastställda beteckningar vilka framgår av *bild 3:2*.

3 Aktiviteter och dokumentation

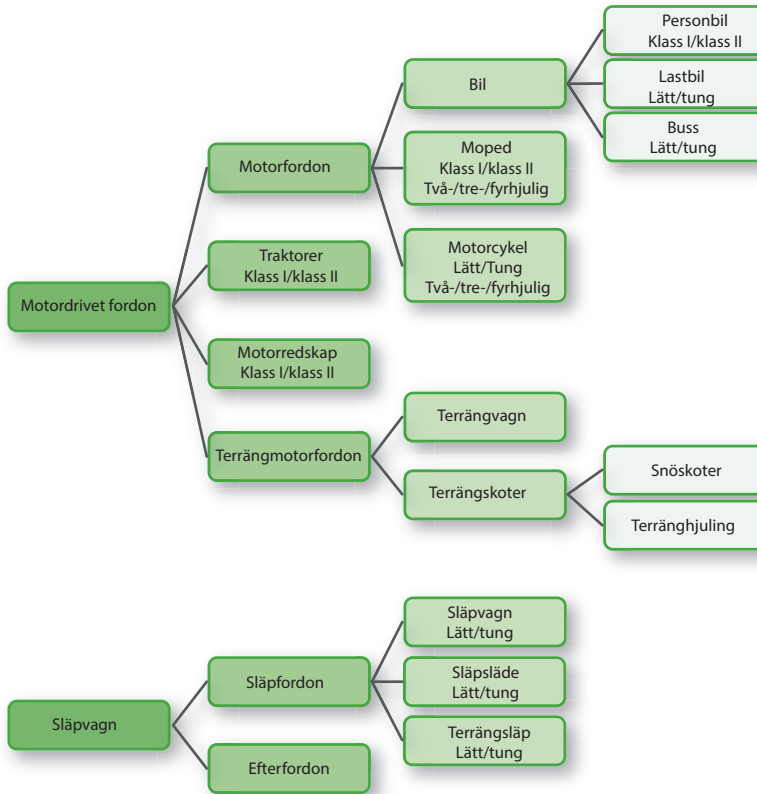


Bild 3:2 Valda delar av civila fordonsbeteckningar (se vidare SFS 2001:559)

Beteckningar enligt lagstiftningen används även i det Militära fordonsregistret (MIFOR). Det är klassificeringen av ett militärt fordon som styr vilken civil lagstiftning som ska tillämpas och vilken kravnivå som ska uppfyllas. Nedan ges en enkel beskrivning av fordon för särskilt militärt ändamål samt COTS och MOTS.

3.303.01 Klassificering av fordon skall genomföras av militär besiktningsman vid FMV.

Kommentar: Klassificering görs normalt i samråd med berörd leverantör/industri.

3.3.1 Commercial Off The Shelf (COTS)

Till Commercial Off The Shelf, (COTS), inom fordonsområdet hör civila fordon som används i militär verksamhet och där användningsområdet inte skiljer från det civila. Till COTS räknas även civila fordon med enklare modifieringar för användning i militär verksamhet, till exempel tung lastbil som försetts med militär draganordning. COTS-fordon klassas normalt inte som ”fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål” enligt Fordonslagen. I H SystSäk definieras COTS-fordon som ”standardfordon”.

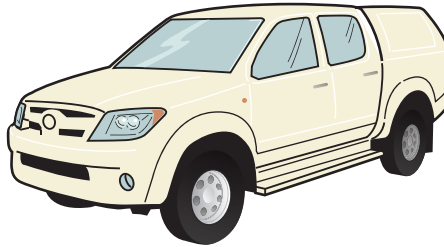


Bild 3:3 Exempel på fordon klassificerat som COTS

3.3.2 Military Off The Shelf (MOTS)

Till Military Off The Shelf, (MOTS), inom fordonsområdet hör fordon som anpassats för militär verksamhet och levereras till Försvarsmakten som komplett system från en leverantör. MOTS kan både vara fordon som ska uppfylla civil lagstiftning i alla avseenden eller fordon som omfattas av de undantag som finns för ”fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål” enligt Fordonslagen. I H SystSäk definieras MOTS-fordon som ”specialfordon”.



Bild 3:4 Exempel på fordon klassificerat som MOTS

3.3.3 Fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål

Försvarmakten äger rätten enligt Militärtrafikförordningen att föreskriva om fordon för särskilt militärt ändamål samt vilka krav som ska tillämpas på dessa fordon. Fram till att FM föreskriver om fordon för särskilt militärt ändamål beslutar FMV fordonregistrering tillsammans med föreskriven civil myndighet (Transportstyrelsen) detta från fall till fall. I H SystSäk definieras fordon för särskilt militärt ändamål som ”specialfordon”.

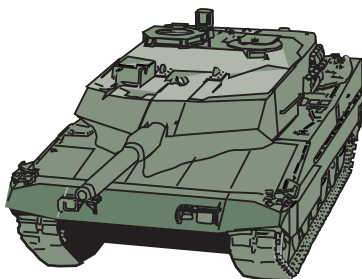


Bild 3:5 Exempel på fordon klassificerat för särskilt militärt ändamål

3.4 CE-MÄRKTA FORDON OCH PRODUKTER

Det är relevant att klarlägga om Försvarmaktens avsedda användning av ett CE-märkt fordon eller CE-märkt produkt omfattas av det definierade användningsområdet för vilket leverantörens certifikat baseras på. Det vill säga en försäkran om att fordonet eller produkten kommer att användas i enlighet med leverantörens tekniska dokumentation.

Integration, modifieringar eller ändrade användningsvillkor för ett CE-märkt fordon eller en CE-märkt produkt kan göra leverantörens CE-certifikat inaktuellt eller inte tillämpligt. I de fall CE-märkning inte kan tillämpas eller då det tänkta användandet av fordonet eller produkten inte täcks av certifikatet ska en CE-liknande process genomföras där de krav enligt EU-direktiv som inte kan uppfyllas, ska dokumenteras. För dessa uppfyllda krav genomförs systemsäkerhetsanalys enligt H SystSäk.

3.4.1 CE-märkta fordon

Motorredskap (hjullastare, grävmaskiner, truckar med mera) samt snöskotrar och terränghjulingar (All Terrain Vehicle, ATV) ska vara CE-märkta. Även fordonsmonterad utrustning såsom kranar, flaklyftbord, lastväxlare, vinschar, personliftar, tryckkärl med mera ska vara CE-märkta av tillverkaren med bifogad försäkran om överensstämmelse. Undantag kan gälla för vissa motorredskap som är specialkonstruerade för viss militär verksamhet (MOTS). För dessa ska fullständigt systemsäkerhetsarbete enligt H SystSäk genomföras.

Om det finns kompletterande militära krav på ett CE-märkt fordon, till exempel avseende min- och splitterskydd, kan dessa vara oförenliga med CE-märkningen. Om så är fallet ska en systemsäkerhetsanalys i enlighet med metodiken i H SystSäk genomföras för att omhänderta de olycksrisker som kan tillkomma i och med modifieringen.

Registreringsbesiktning och registrering i MIFOR är nödvändig på CE-märkta fordon enligt Militärtrafikförordningen, till exempel motorredskap klass II. Aktuell myndighet ställer krav på vilka fordon som ska registreras i Vägtrafikregistret (Vtr). Fordon som anskaffats för att brukas inom FM/FMV/FRA ska följa den militära registreringsplikten. Observera att kraven på civil respektive militär registreringsplikt skiljer sig åt.

3.4.2 Integration av CE-märkt produkt

För integration av CE-märkta produkter, exempelvis radio, GPS, mörkersikten med mera på militära fordon ska en systemsäkerhetsanalys genomföras. Gränssnittet mellan CE-märkt produkt och övriga COTS-, MOTS- eller GFE-produkter som inte är CE-certifierade ska särskilt beaktas i systemsäkerhetsanalysen.

Om två eller flera produkter ingående i ett fordonssystem är CE-märkta och ska användas med varandra ska det framgå av respektive CE-certifikat att CE-märkningen omfattar tänkt användning.

Om så inte är fallet ska en systemsäkerhetsanalys genomföras enligt metodiken i H SystSäk avseende mekaniska, elektriska och infologiska gränssytor.

Dessutom gäller att om de CE-märkta produkterna inte klarar de krav som nämns i driftprofilen ska dessa genomgå en systemsäkerhetsanalys.

3.4.3 Modifiering av CE-märkt fordon eller produkt

Om ett CE-märkt fordon eller en CE-märkt produkt utrustas med nya, tillagda eller modifierade delar ska dessa delar samt det gränssnitt mellan fordonet alternativt produkten och de nya delarna också genomgå en systemsäkerhetsanalys. Det är av stor vikt att modifieringar inte görs med avsikt att kringgå civil lagstiftning eller CE-märkning utan endast i syfte att förenkla en integration, förbättra prestanda eller öka säkerheten.

3.304.01 Beslut skall finnas om produkt klassas som särskilt framtagen för militärt ändamål.

Kommentar: Produkter får inte modifieras i syfte att undgå uppfyllande av civil lagstiftning, till exempel CE-märkning.

3.5 LEVERANTÖRENS TEKNISKA DOKUMENTATION TILL FMV

FMV ställer krav på vilken teknisk dokumentation som ingår i fordonssystemet och som ska medfölja fordonet vid leverans till Försvarmakten. Leverantören tar fram specificerad dokumentation. Utöver lagkrav och krav i EU-direktiv framgår det av FMV kravspecifikation (RFP) vilket språk som dokumentationen ska vara skrivet på.

Utöver underlag för registreringsbesiktning, se *avsnitt 3.6.2*, levereras även Systemsäkerhetsutlåtande (SCA) med bilagor samt erforderlig teknisk dokumentation. Krav på SCA framgår av H SystSäk. Nedan finns exempel på generell teknisk dokumentation för fordonssystem.

3 Aktiviteter och dokumentation

Tabell 3:1 Exempel på teknisk dokumentation för fordonssystem

Teknisk dokumentation	Dokumentation Fben	Dokumentation Fbet
Instruktionsbok	IBOK	M7786-XXXXXX
Materielvårdsschema daglig/särskild tillsyn	MVSCHDS	M7782-XXXXXX
Smörjschema	SMSCH	M7782-XXXXXX
Tillbehörslista	TBHL	M7777-XXXXXX
Instruktionsbok funk- tionsinstallation sam- band	IBOK FUNKINST SAMB	M7786-XXXXXX
Materielvårdsschema grundtillsyn	MVSCHG	M7782-XXXXXX
Materielvårdsschema förrådsställning	MVSCHF	M7782-XXXXXX
Rostskyddsschema	ROSKSCH	M7782-XXXXXX
Reparationshandbok	REPBOOK	M7787-XXXXXX
Typkatalogblad	TYPKATALOGBLAD (TKLB)	M7789-XXXXXX
Reservdelskatalog	RDKAT	M7776-XXXXXX
Satslistor (delsystem)	SATSLISTA XXX	M7777-XXXXXX
Monteringsanvisningar (delsystem)	MONTANV XXX	M7786-XXXXXX
Utbildningspaket		M7730-XXXXXX
CD sammanställd	CDSMSTD	M7771-XXXXXX

3.6 FMV LEVERANS TILL FÖRSVARSMAKTEN

Samtliga fordon som FMV överlämnar till Försvarmakten ska vara registreringsbesiktigade samt ha ett utfärdat systemsäkerhetsgodkännande. Med leverans av fordon avses både nyanskaffade fordon samt modifierade, redan registrerade fordon. För modifierade fordon kan det krävas både en nyregistrering samt ett nytt utfärdande av systemsäkerhetsgodkännande. Eventuell nyregistrering beslutas av militär besiktningsman vid FMV.

I det fall FMV utarbetar Teknisk Order (TO) för modifiering av fordonssystem, ansvarar FMV för att uppdatera den befintliga tekniska dokumentationen, se *tabell 3:1*.

3.6.1 Tillämpning av fordonslagstiftning för militära fordon

Enligt Fordonslag (2002:574) 2 § punkt 1, gäller inte lagen för fordon som tillhör staten och är tillverkat för särskilda militära ändamål. Militär besiktningsman klassificerar vilka fordon som är framtagna för särskilt militärt ändamål.

MTRF föreskriver att motordrivet fordon och släpfordon som tillhör eller brukas av FM, FMV eller FRA och, som inte är registreringspliktigt enligt lagen om vägtrafikregister, ska vara registrerat i det militära fordonsregistret (MIFOR). Även efterfordon som är inrättat för koppling till bil, traktor eller motorredskap ska vara registrerat i det militära fordonsregistret. Exempel på sådana är kompressorer och elverkskärror.

Enligt MTRF kan FMV även registrera inhyrda fordon i MIFOR eftersom innebörden i MTRF är att fordon som brukas av FM, FMV och FRA och inte är registreringspliktiga enligt förordning om vägtrafikregister ska registreras i MIFOR.

Vid registreringsbesiktningen fastställs behovet av avsteg från gällande fordonslagstiftning. Fordon som är registrerade i annan försvarsmakts fordonsregister bör inte brukas av FM, FMV eller FRA utan att först vara registrerat i MIFOR. Undantag gäller för fordon som ingår i internationell insatsstyrka.

- 3.306.01** Beslut om användande av FMV/FM undantag skall fattas av militär besiktningsman vid FMV.
Kommentar: Ansökan om undantag görs till Transportstyrelsen av militär besiktningsman vid FMV.

3.6.2 Registreringsbesiktning

Med registreringsbesiktning avses ett formellt godkännande för att få ta ett fordon i bruk. Registreringsbesiktning syftar till att fastställa fordonets tekniska identitet, kontrollera att fordonet uppfyller föreskrivna krav i fråga om beskaffenhet och utrustning, samt fastställa de uppgifter som ska föras in i det militära fordonsregistret.

Registrering av fordon kan ske på olika sätt enligt krav 3.306.02 nedan. Notera särskilt att registreringsbesiktning enligt punkt e (militär registreringsbesiktning) endast kan genomföras av militär besiktningsman. Krav 3.306.02 avseende leverans av fordon är ett förtydligande till krav 2.659.01 i H SystSäk.

- 3.306.02** För fordonsleveranser till FM/FMV skall underlag för registrering i MIFOR tillhandahållas enligt något av alternativ a-e. Fordon tillverkade för särskilda militära ändamål skall dock alltid registreringsbesiktigas av militär besiktningsman placerad vid FMV enligt alternativ e. Således skall varje fordonsindivid levereras antingen:
- med ett CoC (Certificat of Conformity) (avser helfordonsgodkända fordon) enligt EG-direktiv 2007/46. (För motorcykel gäller EG-direktiv 2002/24. Från och med 2016-01-01 gäller EU-förordning nr 168/2013),
 - med intyg om enskilt godkännande enligt direktiv 2007/46/EG eller TSFS 2010:2,
 - registrerat i Vägtrafikregistret (Vtr) med registreringsbeviset i original som underlag med FM/FMV som registrerad ägare,
 - med ett underlag från registreringsbesiktning utförd av ett godkänt provorgan enligt SFS 2002:574 kap 4,
 - registreringsbesiktigat av FMV i enlighet med gällande avtal mellan FMV och fordonsleverantör. Fordonsleverantören skall innan leverans av fordonet beställa registreringsbesiktning av FMV. FMV:s projektledare ansvar för att registreringsbesiktningen genomförs.

Kommentar: Vid ombyggnad, modifiering eller utgivande av TO som medför krav på ny registreringsbesiktning, ska något utav alternativen b, d eller e tillämpas.

Militär besiktningsman med behörighet för registreringsbesiktning, certifieras av FM SÄKINSP enligt MTRF och är placerade vid FMV. Militär besiktningsman ansvarar för att genomföra militär registreringsbesiktning av fordon som tillhör eller brukas av FM samt FRA och FMV.

FMV tilldelar fordonen dess registreringsnummer, lämnar ut registreringsskyltar, upprättar registreringsunderlag samt diarie för originalhandlingar. Fordonsindividen registreringsbesiktigas innan överlämning sker till FM och före utfärdande av systemsäkerhetsgodkännande.

Checklistan nedan utgör grunden för registreringsbesiktning:

- Framtagning av underlag för förnödenhetsregistrering (Fbet och Fben).
- Inhämtning av fördelningslista från FM samt överlämning av fördelningslista till besiktningsman eller militär besiktningsman.
- Beställning av registreringsskyltar och överlämning av dessa till leverantören. Gäller inte för fordon där det militära registreringsnumret målas direkt på fordonet.
- Leverantör lämnar aktuella chassinummer till militär besiktningsman som kopplar ihop registreringsnummer med fordons chassinummer (individ nummer).
- Registreringsbesiktning genomförs (av militär besiktningsman vid FMV eller fristående besiktningsorgan).
- Kontrollera om det finns behov av att ge förslag till ändringar och tillägg i FM publikationer till exempel SäkI, UtbR Motortjänst, FAG F med flera.
- Kontrollera om det finns behov av att ge förslag till ändringar och tillägg i FMV tidigare utgivna publikationer, till exempel MVIF.

3.306.03

Fordon som ska registreras i det militära fordonsregistret (MIFOR) och som tillhör eller avses brukas av FM, FRA eller FMV, skall genomgå militär registreringsbesiktning.

Kommentar: Vid ombyggnad, modifiering eller utgivande av TO som medför krav på ny registreringsbesiktning, ska något utav alternativen b, d eller e i krav 3.306.02 tillämpas.

3.6.3 FMV Systemsäkerhetsgodkännande

För att kunna utfärda ett systemsäkerhetsgodkännande avseende ett fordonssystem måste varje fordonsindivid vara registreringsbesiktigad.

FMV granskar leverantörens systemsäkerhetsutlåtande med tillhörande dokumentation. Vid ytterligare integration genomför FMV kompletterande systemsäkerhetsanalys.

Efter godkänd registreringsbesiktning samt när den samlade systemsäkerhetsdokumentationen uppfyller FM ställda krav, och i övrigt anses vara tillfyllest, utfärdar FMV systemsäkerhetsgodkännande.

För Systemsäkerhetsgodkännande (SS), se vidare H SystSäk.

3.7 FÖRSVARSMAKTENS BESLUT OM ANVÄNDNING

FM tar fram ytterligare dokumentation så som SäkI och reglementen. Utifrån FM samlade dokumentation fattas Beslut om Användning, (BoA).

För Beslut om Användning (BoA), tillämpar Försvarsmakten en särskild rutin. Se vidare H SystSäk.

4 FUNKTIONSDIRIGERADE SYSTEMSÄKERHETSKRAV

Fordonslagstiftning och harmoniserade standarder utvecklas ständigt för den civila marknaden. För fordon framtagna för särskilt militärt ändamål eller där nya funktioner tillförs på fordon som betraktas som COTS och MOTS finns områden som inte är omhändertagna. Utöver fordonslagstiftningen kan därför ytterligare säkerhetshöjande krav på dessa fordon behöva ställas avseende utformning, utrustning och beskaffenhet.

FM och FMV har tillvaratagit erfarenheter från tidigare militära fordonssystem i bruk. I detta kapitel har dessa erfarenheter omhändertagits och formulerats som förslag till säkerhetshöjande funktionsinriktade krav. I *H SystSäk 2011 del 2 kapitel 2* finns generella säkerhetskrav. Kravförslagen i detta kapitel kan ses som en vidareutveckling av dessa och är anpassade för fordonssystem. Föreslagna krav gäller främst för nyutveckling av fordon för särskilt militärt ändamål men kraven kan även användas vid modifiering av befintliga fordon samt för COTS och MOTS.

4.1 MOTORSYSTEM

I motorsystem ingår motorkropp, smörjsystem, bränslesystem, inlopps- och avgassystem, kylsystem, motorreglage, tryckkärl, motorvärmare och avgasreningssystem.

Kravförslagen i *avsnitt 4.1* är inte tillämpbara för COTS och MOTS-fordon utan gäller enbart nyutveckling av fordon för särskilt militärt ändamål.

4.1.1 Motorkropp, smörjsystem motor

Installation och åtkomlighet av motorkroppen i fordonet ska, främst i samband med vård och underhåll, konstrueras så att skador från roterande delar (fläkt, generator, kardanaxlar med mera) minimeras. Personskaderisk föreligger om motorn måste köras samtidigt som arbete pågår. Även kontroll efter genomfört arbete som kräver att motorn är igång kan medföra att personal exponeras för rörliga delar om kontrollen fordrar att motorhuv måste vara borttagen.

Kontrollpunkter i motorrummet ska kunna utföras utan kontakt med heta ytor. Vidare ska kontrollpunkterna kunna utföras utan att personal kommer i kontakt med farliga ämnen i form av oljor, drivmedel eller andra vätskor.

Läckage från anslutningar till motorsystemet såsom oljor, drivmedel, spolarvätska kan leda till brand om vätskan kommer i kontakt med heta ytor, exempelvis turboaggregat, grenrör eller turbin. Sannolikheten för läckage och påföljande sannolikhet för läckande vätskas kontakt med heta ytor bör minimeras.

Bränsleångor i slutna motorrum kan antändas vid start av motorn eller vid gnistbildning. Motorroomsfläkt bör finnas och kunna aktiveras före start i slutna motorrum.

3.401.01 Roterande delar och heta ytor skall placeras eller avskiljas så att sannolikheten för skada minimeras vid underhållsåtgärder.

Kommentar: Kravet kan uppfyllas genom beröringsskydd eller genom att personal inte kan eller behöver komma nära riskkällan.

3.401.02 Slutet motorrum skall ha erforderlig ventilation.

4.1.2 Bränslesystem och drivmedelstankar

I bränslesystemet ingår insprutningssystem eller förgasare, ventiler, ledningar, drivmedelstankar, såväl fasta som löstagbara, samt reservdunkar.

Läckage från såväl bränslesystem som drivmedelstank bör minimeras. Detta gäller även om fordonet välter. Läckage av bränsle/drivmedel i motorrummet kan leda till brand. Läckage kan uppstå genom skadade ledningar eller otäta packningar/anslutningar. Drivmedelstank bör vara placerad mellan fordonets axlar för att vara skyddad vid en eventuell krock. Undertill bör drivmedelstank vara skyddad med skyddsplåt eller liknande för att undvika skador vid terrängkörning.

Det är viktigt att lämpliga behållare används och att urtappning av bensin ur bränslesystemet sker så att fritt fallande stråle och statisk elektricitet undviks. För bensin gäller att fritt fallande stråle får vara maximalt 40 cm. Vid 60 cm eller mer kan bensin självantända om statisk elektricitet uppstår.

I tankanslutningar över 40 cm till tankens botten bör det finnas en sil som sprider strålen, vilket förhindrar självantändning av bensinen samt sorterar bort eventuellt skräp vid tankning från bränsledunkar. Denna sil ska inte enkelt kunna tas bort ur tanken. En säkring av silen, till exempel låsring eller kedja, bör införas som förhindrar lätt borttagning av silen.

Om drivmedelstankarna ska tas bort från sina ordinarie platser på grund av byte, underhåll med mera, måste dessa först kunna tömmas på drivmedel. Sannolikheten för personskador minskar om lyftöglor finns som möjliggör att lyftdon kan användas. Tömning av motorbränslen från fordonets bränsletankar bör ske med avsedd tömningsanordning. Viktigt är att hantering av bensin inte sker där dess ångor kan antändas, till exempel i närhet av svets-, skär- och borrarbeten, rökning med mera. Arbete på en tömd drivmedelstank får inte vidtagas utan att samtliga fack, utrymmen, ledningar m m avgasats och konstaterats vara fria från brandfarlig ånga eller fullständigt fyllts med vatten. I BVKF finns regler för detta.

För att undvika såväl spill och ångor i personalutrymmen bör påfyllningsanordning för drivmedel/bränslen vara placerad så att påfyllning kan genomföras med dörrar och luckor till personalutrymmen stängda.

Tömning av motorbränslen från fordonets bränsletankar bör ske med avsedd tömningsanordning. Viktigt är att hantering av bensin inte sker där dess ångor kan antändas, till exempel i närhet av svets-, skär- och borrarbeten, rökning med mera.

3.401.03 Intilliggande och i drivmedlet ingående ämnen skall vara förenliga.

Kommentar: Dessa kan vara innerskyddsfärg, tätningemedel, packningar, isolationsmaterial, korrosionsskydd, slangar med mera.

3.401.04 Lösa drivmedelstankar skall vara utrustade med lyftöglor.

3.401.05 Sannolikheten för explosion av drivmedelstank och drivmedelsbrand skall analyseras och minimeras.

Kommentar: Verifiering kan ske genom brandprov alternativt genom intyg från tillverkaren.

3.401.06 Sannolikheten för explosion av drivmedelstank på grund av beskjutning skall analyseras och minimeras.

Kommentar: Beskjutningsprovning av tanken för drivmedel bör genomföras.

3.401.07 Drivmedelstank skall vara skyddad mot gnistbildning orsakad av statisk elektricitet.

Kommentar: Till exempel genom att vara jordad/potentialutjämnad.

3.401.08 Drivmedelstank skall vara placerad så att rimligt skydd erhålls vid kollision bakifrån, från sidan eller underifrån.

3.401.09 Drivmedelstank skall vara skyddad för att undvika skador vid terrängkörning.

- 3.401.10 Tömningsanordningen för drivmedelstanken skall utformas så att sannolikheten för uppkomst av statisk elektricitet minimeras.
Kommentar: Risken föreligger då fritt fallande stråle av bensin överstiger 40 cm.
- 3.401.11 Bensintank med över 40 cm djup skall vara utrustad med en oförlorbar sil.
- 3.401.12 Påfyllningsanordning för drivmedel/bränslen skall vara placerad så att påfyllning kan genomföras med dörrar och luckor till personalutrymmen stängda.

4.1.3 Inlopps- och avgassystem

Islag på avgasrör, ljuddämpare eller ändrör kan medfölja läckage av avgaser in i fordonets personalutrymmen. Konstruktionen bör minimera sannolikheten för sådana läckage. Invändiga motorhuvor/-luckor motsvarande skyddar enbart till viss del. Avgassystem bör sitta fast med hjälp av fjäderbelastade fästskruvar som inte ska dras åt stumt, detta för att minimera sannolikheten för läckage. Även placering och utformning av luftintag för ventilation samt dörrar och luckor kan reducera sannolikheten för att avgasinträngning.

Om kolmonoxid (koloxid) inandas, upptas det i blodet och binds till hemoglobin. Eftersom hemoglobinet har större benägenhet att binda koloxid än syret i luften, tränger koloxiden snabbt ut syret i blodet. Det uppstår gradvis en ”inre kvävning”. Huvuddelen av kväveoxiderna (nitrosgaser) i motoravgaser utgörs av kvävemoxid (NO). I luft sker oxideringen till kvävedioxid (NO₂). Inandning av låga halter av kväveoxider ger normalt inga irritationssymtom eller endast obetydlig irritation i hals och ögon. De kan dock ge skadliga effekter i luftrör och lungor.

- 3.401.13 Avgassystemets placering och utformning skall vara sådan att personal som befinner sig i fordonets personalutrymmen inte utsätts för avgaser.
Kommentar: Kravet ska verifieras under ogynnsammaste fall och under fältmässiga förhållanden.
- 3.401.14 Heta ytor på avgassystem skall förses med beröringsskydd eller avskärmas.

4.1.4 Kylsystem

Kylsystemet kan bestå av kylvätskepump, kylare, expansionskärl samt slangar, termostat och värmesystemelement.

Kylare och expansionskärl kan bli mycket varma. Brännskada kan uppstå vid fysisk kontakt med dessa delar, exempelvis vid kontroll av nivå eller fryspunkt. Personskada kan även uppstå om kylarlocket till expansionskärlet på ett slutet system öppnas alltför hastigt innan kylsystemet har svalnat eller tryckutjämning skett.

Vid normal arbetstemperatur för kylvätskan bedöms inte trycket vara så högt att kylvätska eller ånga sprutar ut på grund av övertryck. Om kylvätskan däremot är över +100 °C kan kylvätska eller ånga spruta ut och förorsaka allvarliga ögon- och hudskador.

Klämskada kan uppstå vid kontakt med roterande drivremmar till kylvätskepump och kylfläkt.

- 3.401.15 Övertrycket i expansionskärlet skall vara möjligt att utjämna mot omgivningen innan locket öppnas helt.
Kommentar: Detta kan lösas med en tvåstegsöppnad ventil/lock.

4.1.5 Motorreglage

Pedalernas konstruktion och utformning ska vara anpassade för specificerad skobeklädnad (kängor/stövlar). Anpassningen kan avse det inbördes avståndet mellan pedalerna och som bör vara tillräckligt stort för att undvika att flera pedaler oavsiktligt trampas ner samtidigt.

Bromseffekten kan sänkas eller utebli om föraren kör med ansatt bromspedal. Då kan en temperaturhöjning i friktionsbeläggen uppstå som gör att friktionsegenskaperna upphör.

3.401.16 Pedalernas utformning och inbördes avstånd skall vara anpassat till specificerad skobeklädnad.

Kommentar: Gäller såväl gas-, broms- som kopplingspedal.

3.401.17 Bromspedal skall vara halkskyddad.

4.1.6 Tryckkärl

Tryckkärl av olika slag förekommer för en mängd olika applikationer. Som underlag för typgodkännande ska alltid hållfasthetsberäkningar och provtryckning ske. Tryckkärl ska vara typgodkända enligt de EU-direktiv som finns för CE-märkning.

4.1.7 Avgasrening

Lagstiftningen ställer krav på att militära fordon ska följa bestämmelser för utsläppsmängder. Om fordonstypen avses användas vid internationell tjänst, där bränsle av lägre kvalitet kan vara det enda som finns att tillgå, kan undantag från gällande civila bestämmelser medges.

4.2 KRAFTÖVERFÖRINGSSYSTEM

För att minska sannolikheten för egendomsskada på drivsystem utrustat med differentialspärr bör en indikering finnas, till exempel en varningslampa, vid förarens plats som visar om differentialspärr är inkopplad. En indikering, till exempel en kontroll-lampa, för inkopplad differentialspärr kan placeras vid förarplats.

För att ytterligare höja säkerheten vid normal körning bör fordon utrustas med antispinn och/eller antisladdsystem.

- | | |
|----------|--|
| 3.402.01 | En indikering för inkopplad differentialspärr skall finnas vid förarplats. |
| 3.402.02 | Fordonet skall vara försett med urkopplingsbart antispinnsystem.
<i>Kommentar:</i> Vid körning i terräng i låg hastighet kan förbättrad framkomlighet uppnås utan antispinn och/eller antisladdsystemet aktiverat. |
| 3.402.03 | Fordonet skall vara försett med antisladdsystem som skall vara urkopplingsbart.
<i>Kommentar:</i> Vid körning i terräng i låg hastighet kan förbättrad framkomlighet uppnås utan antispinn och/eller antisladdsystemet aktiverat. |

4.3 BROMSSYSTEM

Såväl hydrauliska som pneumatiska bromsar kan ha ABS-system för att förhindrar att hjulen låser sig vid inbromsning. Syftet och fördelarna med ABS är dels att styrförmågan bibehålles vid hårda inbromsningar, dels minskat slitage, dels att bromssträckan oftast förkortas, främst vid vått och isigt väglag. Då ABS-systemet möjliggör styrning av fordonet vid en hård inbromsning är systemet sammantaget säkrare än ett fordon utan detsamma. Detta gäller alla typer av fordon.

Bromssystemets konstruktion ska medge förrådsställning utan att prestanda på bromsförmåga försämras. Detta gäller alla typer av bromssystem.

4.3.1 Hydrauliskt färdbromssystem

Bromsbortfall kan antingen bero på fel i hydrauliken eller på haveri hos pedalställ eller länkaget. Haveri hos pedalställ eller länkaget kan bero på att främmande föremål finns vid bromspedalen eller läckage i hydraulsystemet.

Om tryckskillnad uppstår i bromskretsarna ska detta uppmärksammas genom en indikering. Denna behöver inte ha felsäker funktion om samma indikering används när parkeringsbromsen är ansatt, vilket ger en frekvent kontroll av varningslampan eller motsvarande.

4.3.2 Tryckluftsbromssystem (färdbroms)

Tryckluftsbromssystem måste kunna dräneras för att säkerställa bromsfunktion. Dräneringsventil ska vara så placerad att dränering sker bakom ett skydd så att en riktad luftstråle mot operatören undviks. I möjligaste mån ska de vara placerade utanför personalutrymmen och med ljuddämpare.

För att undvika ohälsa på grund av avgaser i samband med rangering av fordon i förråd eller i verkstadshallar bör de utrustas med ett yttre uttag för fyllning av bromssystemet. Annars måste fordonet stå på tomgång tills bromssystemet är fyllt vilket medför att lokalen snabbt fylls med avgaser.

Kravförslagen i *avsnitt 4.3.2* är inte tillämplbara för COTS och MOTS-fordon utan gäller enbart nyutveckling av fordon för särskilt militärt ändamål.

- 3.403.01 Dräneringsventil för tryckluftssystem skall vara placerad så att personal inte exponeras för skadligt buller eller för ”riktad” luftstråle.
- 3.403.02 Fordon skall förses med yttre uttag för fyllning av bromssystemet.
- 3.403.03 Fordon skall förses med ett mätuttag per axel.

4.3.3 Tillsatsbroms och elektroniska bromssystem

Ordinarie friktionsbaserade bromssystem kan drabbas av ”fading” (bromsverkan avtar snabbt) när de används intensivt under en längre period, till exempel vid körning i en lång brant nedförsbacke. Många tunga fordon är därför försedda med ett kompletterande hjälpbromssystem så som en tillsatsbroms i form av avgasbroms eller retarder, vilka inte är friktionsbaserade. Detta möjliggör mjuka inbromsningar och minskar sannolikheten för överhettning av bromsar.

Retardern och avgasbromsen verkar, till skillnad från huvudbromssystemet, enbart på drivhjul, det vill säga inte på styrhjul, löphjul eller stödhjul. Detta kan dock medföra ökad sladdrisk vid mycket halt väglag. Därför bör retardern vara helt avstängd eller inställd på låg effekt vid landsvägskörning då halt väglag råder.

Bromssystem som styrs av elektronik bör kompletteras av minst ett mekaniskt nödbromssystem.

- 3.403.04 Fordon skall vara utrustat med tillsatsbroms.
Kommentar: Avser tunga fordon. Kravet är dock inte tillämpligt för fordon som är konstruerade att köras utanför ordinarie vägnät.
- 3.403.05 Bromssystem som styrs av elektronik skall ha en mekanisk nödbromsfunktion som komplement.
Kommentar: Fel i bromssystemets programvara kan påverka säkerheten.

4.3.4 Parkeringsbromssystem

Fordons parkeringsbroms ska vara tillräckligt kraftig för att undvika att fordonet kommer i rörelse vid parkering på lutande plan och därmed riskera att skada personer eller egendom i dess rörelseriktning. Krav på maximal lutning vid uppställning/parkering ska specificeras och parkeringsbromsen utformas därefter.

- 3.403.06 Krav på maximal lutning vid parkering av fordon skall specificeras.

4.4 STYRSYSTEM

Styrsystemet sammanlänkar hjul respektive band med ratt eller annat styrreglage. Styrsystemens utformning skiljer sig mellan hjulgående och bandgående fordon.

Bortfall eller nersättningar av styrfunktionen hos fordon kan orsaka trafikolyckor och medföra mycket allvarliga skador på personer och egendom, såväl egen som tredje person. Styrbortfall kan bero på haveri hos styrreglage, styrdon, styrcylinder eller vid fel på hydraulsystemet genom läckage (motsvarande). Haveri hos styrreglage kan bero på att fästänordning för ratten eller länksystem lossnar. Haveri på styrdon eller styrcylinder kan på midjestyrda fordon åstadkommas genom att tillåtna vridningsvinklar mellan fram- och bakvagn överskrids vid exempelvis körning i terräng, vältning med mera.

Servostyrning är ett hydrauliskt, elektrohydrauliskt eller elektriskt hjälpsystem på fordon. Servon gör att det krävs mindre kraft att vrida på ratten utan att behöva vrida flera varv. Om hydraulpumpen på ett bandgående fordon havererar bör fordonet kunna styras med hjälp av reservstyrning. Vid reservstyrning bör vridmotståndet i ratt eller styrreglage helst inte vara avsevärt större än vid ordinarie styrfunktion. Antalet rattvarv mellan fulla styrutslag vid körning får bara öka måttligt för att inte överraska föraren.

3.404.01 Bandfordon skall ha reservstyrningssystem.

3.404.02 Vridmotståndet i ratten eller styrreglaget vid reservstyrning skall inte vara avsevärt större än vid ordinarie styrfunktion.

Kommentar: För hjulfordon finns lagkrav att vridmotståndet vid reservstyrning bör vid 10 km/h på torr asfalt understiga 600 N.

4.5 HJUL- OCH BANDSYSTEM

I bandaggregatet ingår torsionsfjädrar, pendelarmar, driv-, bär- och stödhjul, bandspänningsanordning och band. Personskada kan uppstå vid arbete i bandaggregatet vid exempelvis byte av torsionsfjäder, drivhjul, bärhjul, stödhjul eller vid justering av bandspänningsanordning. Delning av band eller byte av bandplattor kan orsaka splitterskador och hörselskador.

Konstruktionen av bandaggregatet ska säkerställa att drivhjul eller bärhjul (motsvarande) inte kan lossna under färd. Att hjul i bandaggregatet lossnar kan bero på att hjulbultar har gängat upp sig eller gått av. Att bärhjulen lossnar beror oftast på att bärhjuls-lagringen blivit så glapp att lagerbanorna separerar och hjulet därmed lossnar från pendelarmen.

Bandgående fordons trafiksäkerhet bedöms endast marginellt påverkas om ett eller ett par bärhjul lossnar så länge bandet inte kränger av. Dock kan person- och egendomsskada uppstå vid bandkrängning eller bandbrott på grund av att styrförmågan slås ut. Bandbrott kan leda till att fordonet okontrollerat svänger åt motsatt sida i förhållande till det band som påverkats vilket kan leda till kollisioner. Det trasiga/avkrängda bandet kan även fastna i bandaggregatet och förorsaka en tvär och okontrollerad gir.

Avseende hjulgående fordon kan personskada uppstå vid till exempel vård eller underhåll av hjulstället om någon vistas under fordonet och det är bristfälligt uppallat. I vagnkroppen ska det finnas erforderligt antal fästpunkter för domkraft och dessa ska tydligt framgå av den tekniska dokumentationen.

Personskada kan även uppstå vid bort- och ditsättning av reservhjul från reservhjulsfästet på fordonet. Störst risk är det då reservhjulet är placerat högt upp på fordonet. Krav på lyftkran inklusive lyftdon bör ställas för att undvika tunga manuella lyft eller att hjulet tappas, främst vid fältreparation.

Lufttryckregleringssystem för däck används för att öka terrängframkomligheten. Säkerheten påverkas vid framförande av fordon i hög fart med för lågt lufttryck i däcken. Fordonen ska vara utrustade med däck som motsvarar den miljö och de lagkrav där fordonet ska brukas. Notera att beteckningen M&S på däck kan stå för såväl ”mudd&snow” som ”mudd&sand”.

Punkteringsfria däck medger fortsatt körning, om än med begränsad hastighet och styrförmåga. En del däck är uppbyggda med extra förstärkning antingen i däcksidorna eller inuti själva däcket som stadgar upp och avlastar fordonets vikt. Den extra förstärkningen ska hålla däcket på plats även när luften är helt slut. Andra däck har ett andra lager gummi som försluter hålet automatiskt och på så sätt minimerar luftförlusten.

För motorcyklar finns inga särskilda civila regler gällande vinter- eller dubbdäck. Dubbdäck är ofta en förutsättning för säkert framförande på snö- och isunderlag. Ett annat alternativ för körning på snö och is kan vara att montera på skidor.

- 3.405.01 I vagnskroppen skall det finnas erforderligt antal fäst-/lyftpunkter för domkraft.
- 3.405.02 Lyfttytor/domkraftsfästen skall vara dokumenterade i den tekniska dokumentationen.
- 3.405.03 Lyftanordning skall finnas för hantering av reservhjul till och från reservhjulsfästet.
Kommentar: Avser tyngre hjul som inte kan hanteras av en person.
- 3.405.04 Stödben eller motsvarande skall, för säkerheten vid underhållsarbete, ingå i fordonssystem med trycksatta hjulupphängningar.
- 3.405.05 Fordon skall ha punkteringsfria däck.
- 3.405.06 Tvåhjuliga motorcyklar skall utformas så att det är möjligt att montera dubbdäck.
- 3.405.07 Tvåhjuliga motorcyklar skall utformas så att det är möjligt att montera skidor.
- 3.405.08 Fordon skall vara utrustade med däck som motsvarar fordonets användningsmiljö.

4.6 HYDRAULISKA OCH PNEUMATISKA SYSTEM SAMT FJÄDRAR

4.6.1 Hydrauliska och pneumatiska system

Hydraulsystem respektive pneumatiksystem är konstruktioner avsedda att genom en strömmande trycksatt vätska eller gas överföra, och ofta även styra energin från en kraftkälla (el-motor eller förbränningsmotor), till en hydraul- (eller pneumatisk) cylinder eller motor.

Hydraultryck respektive pneumatiskt tryck under operativ fas eller kvarstående ackumulerat tryck efter operativ fas kan resultera i olyckor. Därför är det viktigt att operatören kan avgöra om ett system är trycksatt eller vilande.

Hydraul/pneumatiskt tryck kan via sin förbrukare (hydraulcylindrar, hydraulmotor, hydraulslangar med mera) utgöra ett farligt tillstånd, särskilt om avlastning inte är möjlig som en säkerhetsåtgärd vid till exempel underhållsarbeten.

- | | |
|----------|---|
| 3.406.01 | Komponenter och system med ackumulerade tryck som överstiger 0,5 bar skall märkas ut med varningsdekal. |
| 3.406.02 | Trycksatt system skall kunna avlastas.
<i>Kommentar:</i> Instruktioner som beskriver hur säker avlastning av inbyggda tryck genomförs ska finnas för säkert arbete vid till exempel underhåll och vård. Det ska även vara möjligt att i efterhand kontrollera om systemet är avlastat. |
| 3.406.03 | Hydraulslangar eller hydraulkomponenter skall placeras utanför besättningsutrymmen i slutna utrymmen eller bakom skyddsplåtar. |
| 3.406.04 | Läckande hydraulolja skall hindras att tränga in i besättningsutrymmen. |

3.406.05 Det skall vara möjligt att avgöra om en hydraulisk eller pneumatisk konstruktion innehåller lagrad energi/ackumulerat tryck.

3.406.06 Servicelägen där lagrad energi erfordras/finns skall kunna säkras mekaniskt.

4.6.2 Fjädrar

En fjäder är en anordning som är avsedd att deformeras elastiskt för att anbringa en kraft, uppta stötar eller lagra energi. Fjäderkrafter förekommer i många olika konstruktioner på fordonssystem. Den energi som lagras i fjädern kan utgöra en riskkälla som vid oavsiktligt frigörande kan ge upphov till skada.

När personal befinner sig inom ett riskområde ska de ha möjlighet att förvissa sig om att avsedd spärr har ansatts på ett korrekt sätt. Fastsättningen av fjädrar kan utgöra en allvarligare riskkälla än själva fjädern. Belastade fjädrar bör vara försedda med skydd för att undvika kläm- och stötskador.

3.406.07 Fjäder skall vara försedd med spärr eller beröringskydd som förhindrar oavsiktlig utlösning av fjäderkrafter.

Kommentar: Avser fjädrar vars kraft kan orsaka personskada.

3.406.08 Fjäder och dess infästningspunkter skall dimensioneras för ändamålet.

Kommentar: Avser fjäder i spärrfunktion som vid felaktig funktion kan ge upphov till skada. Dimensionering ska omfatta både fjäderns infästningspunkter och utmattningshållfasthet.

- 3.406.09 Fjäder som kan orsaka allvarlig skada vid felaktig funktion skall dubbleras eller ha en felsäker funktion.
- 3.406.10 Fjäder skall placeras skyddat så att oavsiktlig beröring inte är möjlig.
Kommentar: Avser fjädrar som utgör en säkerhetsrelaterad spärrfunktion.

4.7 ELSYSTEM OCH ELEKTRISK UTRUSTNING

4.7.1 Elmiljö och sambandsutrustning

Fordonssystem utsätts för såväl en yttre elmiljö som för en inre genererad av egen elektrisk utrustning. Elektrisk utrustning i fordonet skyddas till viss del från påverkan av yttre elmiljö. Kaross har en definierad inre elmiljö att ta hänsyn till. Utvändigt placerad elektrisk utrustning kan störas ut av exempelvis kraftledningar, antenner, radio och radarstrålning med mera i fordonets omgivning. Placering av utrustning i och utanpå fordonet kan således påverka.

Skydd mot högfrekvent elektromagnetisk strålning ska gälla enligt AFS 1987:02 och SäkI G. Olika elmiljöeffekter med krav på skydd och skyddsteknik beskrivs närmare i EMMA-handboken utgåva 2, se *Referenser*.

Vid användning av exempelvis handhållen radioutrustning, mobiltelefon, satellittelefon, GPS med mera behöver integrationsrisker mot fordonssystemet beaktas. I detta ska även sannolikheten för oavsiktlig aktivering av system som bärs av personalen beaktas samt vilka konsekvenser detta kan få.

För att obehindrat kunna köra på Europa- och riksvägar i Sverige bör fordonets höjd (inklusive last) vara maximalt 4,50 m. Elsäkerhetsverket rekommenderar dock att fordon är maximalt 4,30 m högt (4,30 m + 0,20 m snö). Banverkets ledningshöjd vid järnvägsövergångar är 5 m. Sannolikheten att köra in i en bro eller motsvarande eller för överslag mellan fordonsantenn och högspänningsledning måste beaktas. Se även *avsnitt 4.10.1*.

- 3.407.01 Fordonets elektriska och magnetiska fält skall kartläggas och risken för att personal utsätts för strålning skall beaktas.
Kommentar: Avser hela fordonssystemet inklusive integrerade system.
- 3.407.02 Säkerhetskritisk elektronik skall ha betryggande tålighet mot elektromagnetisk och, elektrostatisk energi samt påverkan av laserljus.
Kommentar: Avser både störningar som genereras av andra elektriska installationer på fordonet samt från externa störkällor exempelvis, radar, radio med mera upp till specificerade värden. Exponeringen för yttre störkällor kan vara betydligt kraftigare i en militär fordonsmiljö än motsvarande för civila fordon.
- 3.407.03 Fordonets elektriska system skall inte störa ut radiosystem som används i fordonet.
Kommentar: På motsvarande sätt ska inte radiosystem som används i fordonet störa det fordonselektriska systemet.
- 3.407.04 Antenner skall placeras/utformas för att uppfylla RADHAZ-krav för personal samt minimera sannolikheten för störningar av annan elektrisk utrustning i fordonet.
Kommentar: Se vidare Säkl G för krav avseende högfrekvent elektromagnetisk strålning.
- 3.407.05 Skadligt ljud skall inte uppstå i telehjälm och headset.
Kommentar: Skadligt ljud kan uppstå om kabel till utrustningen kortsluts eller komma från fordonets elsystem.
- 3.407.06 Fordonsantenn vars höjd överstiger 4,30 m från mark skall kunna fällas utan att antensprötet behöver tas bort.

4.7.2 Batterier

Batterier innehåller både lagrad elektrisk energi och farliga ämnen som kan vara i såväl fast som flytande form. Personskada kan uppstå om batterierna välter vid körning, vilket kan medföra att batteriernas elektrolyt läcker ut. I konstruktionen bör det säkerställas att elektrolyt kan samlas upp vid ett eventuellt läckage från batterigruppen. Konstruktionen bör anpassas till att möjliggöra läckageuppsamling vid maximalt tillåten lutning på fordonet. Frätskador kan uppstå på oskyddade kroppsdelar eller på delar i fordonet.

Brännskada kan uppstå om batterierna kortsluts vid byte av batterier. I fordon som har 24 V system med hjälp av två stycken seriekopplade 12 V batterier, kan detta medföra ytterligare olycksrisker som måste hanteras. Det bör säkerställas att kablarna till batterierna kan hängas upp utan att komma i kontakt med jord och därmed undvika kortslutning om kablarna sätts dit eller tas bort i fel ordning. För att minimera sannolikheten måste alltid batteriets jordanslutning tas bort först samt sättas tillbaka sist. Kablarna ska minst märkas upp med ”+” respektive ”-”. Kablarna kan dessutom utformas asymmetriskt, det vill säga göras olika långa för att enbart passa till en pol. Pluskabeln bör vara röd och jordkabeln svart för att ytterligare underlätta för personalen. En skylt bör finnas avseende i vilken ordning kablarna ska tas bort respektive sättas dit. Skylten bör även visa placeringen samt kabeldragning. Skylten bör placeras i direkt anslutning till batterierna.

Extern laddning eller defekt laddningsregulator kan orsaka överladdning av batterierna med viss knallgasbildning som följd. Knallgasen (vätgas + syrgas) kan explodera vid gnistbildning eller vid öppen låga. Batteriutrymmet behöver således vara ventilerat (avlufat). Om en termostatreglerad värmeplatta finns till batterierna ska den endast vara påslagen när generatorn laddar och temperaturen i elektrolyten understiger cirka +15 °C. En kontrollampa på manöverpanelen hos föraren bör lysa när batterivärmaren är inkopplad.

Person-/egendomsskada kan uppstå om termostaten till värmeplattan inte slår ifrån vid avsedd temperatur. Föraren bör ges möjlighet att kunna bryta strömmen till värmeplattan om termostaten inte skulle slå ifrån. Om batterierna överhettas kan knallgas bildas med explosion som följd.

För att säkerställa start av fordon bör de utrustas med inbyggd underhållsladdare för batterier. Underhållsladdaren ska vara dimensionerad efter fordonets elsystem 12 V eller 24 V samt efter batteriets/batteriernas strömstyrka. Den ska även kunna vara inkopplade under längre tidsperioder utan att batterier tar skada. Underhållsladdaren och motorvärmaren bör inte kopplas till samma krets. Om de kopplas till samma krets så bör ett väljarreglage installeras, där det går att välja att endast driftsätta underhållsladdaren eller att driftsätta både underhållsladdaren och motorvärmaren. Då fordon är uppställda under längre tidsperioder kan det medföra onödigt slitage på motorvärmaren om den endast driftsätts då behov av underhållsladdning föreligger.

Batterifrånskiljare kan användas för att bryta strömmen från ett batteri eller en annan strömkälla. Batterifrånskiljare finns i olika utföranden beroende på batterityp och typ av fordon. För mer krävande miljöer finns även brytare framtaget för marint bruk som kan användas.

Tunga batterier bör förses med lyftanordning om batterierna är placerade så att de ska lyftas på plats eller sänkas ned i en låda eller om personalen inte kan stå på marken och hantera batterierna.

- 3.407.07 Slutet batteriutrymme skall vara ventilerat (avlufat) om batteritypen avger vätgas vid uppladdning.
- Kommentar:* Vissa batterityper avger vätgas vilket kan medföra ökad explosionsrisk om gasen ansamlas. Avluftningsventilen på utsidan av fordonet bör inte vara placerad i ansiktshöjd.

- 3.407.08 Batterier skall väljas med hänsyn till vattentålighet och placeras så att fordonets krav på vadningsegenskaper innehålls.
Kommentar: Detta kan uppnås genom batteriets egna egenskaper eller genom skyddande kapsling eller motsvarande.
- 3.407.09 Batteri skall vara placerat/ inkapslad så att konsekvenserna vid händelse av läckage minimeras.
Kommentar: Detta gäller även vid maximal tillåten lutning på fordonet.
- 3.407.10 En skylt skall placeras i direkt anslutning till batterierna, som visar kopplingschemat samt i vilken ordning kablarna ska lossas/sättas dit.
Kommentar: Avser fordon med mer än ett batteri i samma batterigrupp.
- 3.407.11 Fordonet skall vara utrustat med en mekaniskt manövrerad huvudströmställare/batterifrånskiljare.
Kommentar: Brytning av strömmen bör ske så nära energikällan som möjligt. Vissa specificerade funktioner till exempel sambandsutrustning och tillsatsvärmare (m.a.p. eftergångsfas) ska dock kunna användas när huvudströmställaren är frånslagen. Beakta även att särskilda krav för att undvika statisk elektricitet kan gälla för ammunitions- och hangartruckar.
- 3.407.12 Batterier skall vara försedda med lyftanordning.
Kommentar: Särskild lyftanordning kan tillföras till batterier.

4.7.3 Generator, laddningssystem, startmotor, startsystem

Fordon som förses med datorer, GPS-utrustning, radioapparater, extraljus med mera, måste dimensioneras med avseende på generator och elsystem så att de klarar att strömförsörja alla förbrukare och ändå ha kapacitet över. Sambandsutrustning och andra externa förbrukare bör vara kopplade till en separat batterikrets för att säkerställa start av fordonet.

Förbrukningsbatteriet ska ha ett lågspänningsskydd som slår ifrån spänningen innan batteriet når en skadligt låg spänning, så kallad livlängdsbegränsande nivå. Batterierna bör även förses med ett larm som meddelar att det är dags att slå ifrån eller påbörja laddning för att minska sannolikheten att samband bryts eller data går förlorad.

3.407.13 Fordon skall förses med separat batterigrupp för sambandsutrustning och andra externa strömförbrukare.

Kommentar: Avser främst fordon vars externa strömförbrukare kräver ström av sådan dignitet att fordonsbatteriet snabbt skulle laddas ur om systemen används när motorn är avstängd.

3.407.14 Förbrukningsbatterier skall förses med lågspänningsskydd.

4.7.4 Kraftuttag

För att minska sannolikheten för personskador ska berörings- och översköljningsskydd över friliggande kraftuttag finnas. Även kontrollampa för inkopplat kraftuttag ska finnas vid förar-/manöverplats. Eluttag och kopplingar ska vara försedda med märkskylt med systemspänning för att undvika elolyckor och egendomsskador. Uttag, exempelvis 12/24V, som är vertikalt placerade bör vara försedda med skyddslock för att undvika att föremål faller ned i uttaget och orsakar kortslutning.

- 3.407.15 Friliggande kraftuttag skall förses med berörings-skydd och översköljningsskydd för strömförande delar.
Kommentar: IP-klass väljs utifrån kravställd miljö enligt elstandard.
- 3.407.16 Samtliga eluttag och kopplingar skall vara försedda med märkskylt med systemspänning.
- 3.407.17 Vertikalt placerade kraftuttag skall vara försedda med skyddslock för att reducera sannolikheten för kortslutning.

4.7.5 Displayer, instrument, kontrollampor och innerbelysning

Det är viktigt att säkerhetskritisk information som presenteras på dataskärmar/displayer kan avläsas under alla ljusförhållanden inklusive mörker.

Symboler eller texter på brytare och övriga manöverorgan ska vara tydliga och entydiga enligt tillämpliga standarder. Generellt sett är information i form av symboler att föredra framför textad information.

Innerbelysning och instrumentbelysning ska kunna släckas helt då förare i vissa fall vill framföra fordonet med helt släckt belysning och använda bildförstärkare (NVG). Vid nerkläckt belysning får larmanordning för vitala funktioner inte utgöras av ordinarie ljussignal så som huvudvarningslampa.

Fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål bör inte utrustas med elektroniskt kodade tändningsnycklar, då de kan vara ytterligare en felkälla till att fordonet inte startar samt om nycklar försvinner så försvåras bytet av tändningslås.

- 3.407.18 Dataskärmar/displayer skall anpassas så att de kan avläsas i befintlig innerbelysning, även utomhus i direkt solbelysning eller i mörker om användningen så kräver.
Kommentar: Avser information på dataskärmar/displayer som kan anses vara säkerhetskritisk.
- 3.407.19 Påslagning av normal innerbelysning samt instrumentbelysning skall endast kunna ske genom avsiktlig handling.
Kommentar: Då bildförstärkare (NVG) används finns risk för synskador om innerbelysning eller instrumentbelysning slås på och kan även medföra trafikfara då förarens synförmåga blir nedsatt.
- 3.407.20 På platser där bildförstärkare (NVG) avses användas skall airbagen tillfälligt kunna kopplas bort samt återställas efter mörkerkörning av besättningen.
- 3.407.21 System för funktionsövervakning och feldetektering i delsystem med säkerhetskritiska funktioner skall finnas.
Kommentar: Omfattning och felupptäcktsförmåga ska specificeras.
- 3.407.22 Om mörkerbelysning finns installerad skall larmanordning för vitala funktioner finnas och inte utgöras av ordinarie ljussignaler.
- 3.407.23 Larmanordning för utryckningsfordon skall endast kunna manövreras från förarplatsen.
- 3.407.24 Föraren skall kunna få indikation/varning när luckor och dörrar, stödben, kranar, ramper med mera är öppna, utfällda eller i sådan position som kan påverka framförandet av fordonet.
Kommentar: Observera att detta endast gäller indikation/varning. Möjligheten att snabbt kunna förflytta fordonet måste beaktas.

4.7.6 Ledningar, säkringar och nödstopp

För att erhålla en säker arbetsmiljö vid användning av fordonsmonterade redskap då personal befinner sig inom redskapets arbets- eller riskområde kan en säkerhets slinga innehållande nödstopp eller rikt brytare erfordras. Rekommenderat är att det alltid finnas minst två stycken geografiskt åtskilda nödstopp eller rikt brytare varav minst en är placerad utanför riskområdet. För nödstopp eller rikt brytare för ett säkerhetskritiskt system finns ett antal grundläggande förutsättningar som bör beaktas. Minst en brytare ska vara mekanisk. Pågående aktivitet ska alltid brytas omedelbart och ska inte kunna återstartas enbart genom att nödstoppet eller rikt brytaren frigörs. Vidare bör en frikopplingsfunktion av nödstopp eller rikt brytare väljas som kräver viss vridning för att undvika eventuell oavsiktlig återställning. Till exempel ska inte kläder som fastnar i brytaren kunna återställa nödstoppet eller rikt brytaren. Detta för att öka möjligheten till ett snabbt stopp om personen i riskområdet inte själv är kapabel att aktivera nödstopp eller rikt brytare.

Elsystem är vanligtvis avsäkrade mot en viss strömstyrka och effektuttag. Om dessa överskrids kan belastning på kablar och ledningar leda till överhettning och i värsta fall kabelbrand. Kablar eller ledningar med PVC-hölje kan vid brand avge saltsyra som är mycket giftig att inandas. Dessutom är saltsyra svår att ta bort från omkringliggande elektronik och annan utrustning. Därför bör kablar och ledningar utan PVC-hölje prioriteras.

Avseende fordon för särskilt militärt ändamål bör självslocknande kablar och ledningar väljas då brand i fordonet inte orsakad av överhettning i kablar kan uppstå. Kablarna kommer då att slockna så snart den öppna lågan tas bort.

3.407.25 Minst en mekanisk spärr (säkerhetsbrytare) skall finnas mellan energikälla och säkerhetskritisk förbrukare.

3.407.26 Brytning av strömkretsen skall ske så att energikällan kopplas bort.

Kommentar: Brytning av strömkretsen bör ske så nära energikällan som möjligt.

- 3.407.27 Spärrar för nödstopp skall spärra direkt i nödstoppet och inte via länkar eller motsvarande anordningar.
- 3.407.28 Nödstopp som aktiverats, d v s stoppat systemet, skall bibehålla systemet i inaktivt läge tills en avsiktlig återställning av nödstoppet genomförs.
- 3.407.29 Återställning av nödstoppsfunktionen, d v s möjliggörande av start av systemet efter att nödstopp aktiverats, skall endast kunna genomföras med särskilt handgrepp.
- 3.407.30 Nödstopp skall vara placerade både inom och utanför arbetsområdet.
Kommentar: Detta måste vägas mot fordonets taktiska egenskaper vid insats så att möjligheten för obehöriga att avbryta pågående verksamhet genom att aktivera nödstoppet försvåras.
- 3.407.31 Nödstopp skall ha märkning.
Kommentar: Det ska framgå av märkningen vilket system som bryts.
- 3.407.32 Koncentrationen av giftiga gaser som kan uppstå i personalutrymmen vid kabelbrand skall analyseras och konsekvenserna av brand minimeras genom val av kablage.
- 3.407.33 Kabelhöljen skall vara självslocknande.
Kommentar: Självslocknande innebär att materialet slutar brinna om extern brandhärd tas bort.

4.8 SÄKERHETSKRITISK ELEKTRONIK OCH PROGRAMVARA

Detta avsnitt avser säkerhetskritisk programvara som beskrivs vidare i H ProgSäk. Vid utveckling och/eller modifiering av fordonsfunktioner som realiseras genom användning av programmerbara elektroniska system ska standarden ”ISO 26262 – Road vehicles – Functional safety” tillämpas. I det fall avsteg från ISO 26262 anses lämplig för del av kravställningen på grund av det aktuella fordonets tilltänkta användningsområde eller användningsmiljö kan detta godkännas av FMV efter förslag och motivering av leverantören.

4.9 BELYSNINGSMATERIEL

Belysningsmateriel på fordon är till för att synliggöra fordonet dels bistå föraren av fordonet med belysning vid nedsatt sikt. Belysningen utformas för att personer i omgivningen i såväl dagsljus som vid nedsatt sikt ska kunna avgöra fordonets storlek, position, hastighet och avsikter i trafiken. Militära fordon kan utrustas med särskild belysningsmateriel utöver vad som är reglerat i lagar, förordningar och föreskrifter för civila fordon.

Utformning av belysningsmateriel för fordon och släpfordon är i mycket stor del reglerat i den civila lagstiftningen. Generellt ska alla fordon som anskaffas till Försvarmakten utrustas i enlighet med kraven i Transportstyrelsens författningssamling (TSFS). Försvarmakten och FMV kan dock med stöd av undantagsregler, bland annat TSFS 2010:2, bilaga 5, göra avsteg från dessa bestämmelser. Omfattningen av, samt hur dessa avsteg ska hantearas, avgörs av militär besiktningsman vid FMV.

Beslut om aktuellt utförande avseende belysningsmateriel ska fattas av militär besiktningsman vid FMV i samband med registreringsbesiktning. Militära fordon ska i vissa fall förses med kompletterade och specifika belysningsanordningar för att säkerställa funktion och säkerhet vid militär användning.

Förteckning över el- och belysningsmateriel i militärt utförande, inklusive materiel som utgör tillbehör eller kompletteringsutrustning till militära fordon, som används vid nyanskaffningar eller vid modifiering av fordon är dokumenterad i Handbok Belys-

ningsmateriel. Kompletterande teknisk information om militär belysningsmateriel finns i Reservdelskatalog militär fordonsutrustning, se *Referenser*.

Fordon framtagna för särskild militärt ändamål och avsedda för att användas i insatsorganisationen behöver i de flesta fall kompletteras med särskilda belysningsanordningar utöver de civila belysningskraven för att taktiskt kunna fungera i sin tänkta verksamhet.

Vid val av reflexmateriel framtagen för tålighet mot stötskador används i kombination med den civila reflexmaterielen då den civila reflexmaterielen oftast är av plast och lätt kan gå sönder vid körning i terräng.

Lastbilar som ska byggas på med snabbblås, rullflaksväxlare eller annan fast påbyggnad eller lös lastbärare som kräver manövrering från förarhytten (gäller inte radiostyrda utrustningar) ska vid anskaffning utrustas med inkopplingsmöjlighet i hytten för manöverdon. Detta gäller speciellt frambyggda fordon med tippbar hytt där kabeldragningen i efterhand är komplicerad på grund av att dragningen måste göras via hyttens tipped framtill. Kablar bör förläggas tillsammans med fordonets standardkablage för att inte skador ska uppstå.

Alla elektriska anslutningar i form av släpvagnskontakter, eluttag, med mera ska tydligt märkas med gällande systemspänning för fordonet. Märkning sker lämpligtvis med märkskyltar enligt Reservdelskatalog militär fordonsutrustning. I det fall fordon har ett elsystem med olika delsystem är det av största betydelse att alla berörda uttag märks upp med det för uttaget gällande spänning.

3.409.01 Släpfordon med krav på belysning skall utrustas så att belysningsfunktionerna kan strömförsörjas från dragfordonet.

3.409.02 Hylstag och stiftproppar primärt avsedda för hjälstart skall inte användas för strömförsörjning från bärarfordonet.

Kommentar: Detta är på grund av sannolikheten för förväxling.

- 3.409.03 Kontaktdon avsedda för starkströmsanläggningar skall inte användas inom fordons elektriska belysningsystem.
- 3.409.04 Reflexmateriel framtagen för tålighet mot stötskador skall användas i kombination med den civila reflexmaterielen.
- 3.409.05 Lastbilar, speciellt frambyggda fordon med tippbar hytt, som ska byggas på med snabbblås, rullflaksväxlare eller annan fast påbyggnad eller lös lastbärare som kräver manövrering från förarhytten skall utrustas med inkopplingsmöjlighet i hytten för manöverdon.
Kommentar: Gäller inte radiostyrda utrustningar.
- 3.409.06 Alla elektriska anslutningar i form av släpvagnskontakter, eluttag, med mera skall tydligt märkas med gällande systemspänning för fordonet.
Kommentar: I det fall fordon har ett elsystem med olika delsystem är det av största betydelse att alla berörda uttag märks upp med det för uttaget gällande spänning.

4.10 KAROSS, HYTT, INREDNING OCH VAGNSKROPP

4.10.1 Kaross/vagnskropp

För alla fordon som inte är framtagna för särskilt militärt ändamål, styr Fordonslag (2002:574) vilka maximala mått som är tillåtna. För fordon som är framtagna för särskilt militärt ändamål bör dock de maximalt tillåtna måtten enligt Fordonslag (2002:574) vara vägledande.

För att obehindrat kunna köra på Europa- och riksvägar i Sverige bör fordonets höjd (inklusive last) vara maximalt 4,50 m och maximal längd om 24 m. För övriga Europa gäller dock maximal höjd om 4,0 m samt maximal längd om 16,5 m respektive 18 m. Se även *avsnitt 4.7.1* avseende fordonsantenn.

4 Funktionsinriktade systemsäkerhetskrav

Enligt Fordonslag (2002:574) får ett fordon vara maximalt 2,60 m brett. Särskild föreskrift avseende bred last finns i TSFS. Om fordonets totala bredd vid körning överstiger 2,60 m ska hållare för skylt ”BRED LAST” finnas. Breddmarkering tillverkas av slagåligt material samt sätts dit med ett ledat stag för att minimera sannolikheten för egendomsskador. Breddmarkeringen bör vara infällbar eller borttagbar. Reflexer och belysning ska finnas i enlighet med lagkrav.

För fordon som tas fram för internationellt bruk gäller särskilda regler och rekommendationer vad gäller fordonets yttermått. Se *tabell 4:1* nedan.

Tabell 4:1 Fordons yttermått

Mått/land	Sverige	Europa
Fordonshöjd	4,50 m	4,0 m
Fordonsbredd	2,60 m	2,55 m
Fordonslängd inkl. last	24 m (25,25 m ^a)	16,5 resp 18 m

- a. Under förutsättning att fordonet klarar krav på svängradie med mera enligt TSFS 2012:126.

Utöver de angivna maximala måtten ovan bör hänsyn tas till SJ:s lastprofil för eventuell järnvägstransport samt maximala mått för flygtransport (C17 och TP84/C130).

Lastbilar ska enligt lag ha underkörnings- och sidoskydd. Detta regleras för militära fordon i TSFS 2010:2. Terrängframkomlighet ska vägas mot minskade konsekvenser vid en olycka. Eventuellt kan löstagbara eller i höjdled justerbara underkörningsskydd användas.

Krav på markfrigång, främre och bakre infallsvinklar samt rampvinkel (mellan axlarna) bör definieras i kravspecifikationen. Detta gäller även vinklar inom ett fordon, exempelvis för bandvagn (fram- och bakvagn) samt mellan dragbil och släp. (infallsvinkel = frigångsvinkel, rampvinkel = bukinkel).

4.10.2 Ballistiskt skydd

Om fordon tillförs ballistiskt skydd kan detta påverka andra funktioner eller fordonsdetaljer på fordonet. Vid utformningen av det ballistiska skyddet ska de anpassningar som då behöver göras av det totala fordonssystemet i möjligaste mån ske så att övriga säkerhetskrav fortfarande uppfylls. Det kan dock vara svårt att utforma ett fordon med ett ballistiskt skydd utan att göra undantag från säkerhetsrelaterade lagkrav varför undantag kan bli nödvändig, se krav 3.306.01 Exempel på funktioner/aspekter som kan ändras eller påverkas negativt vid utformning av ett ballistiskt skydd kan vara sikt, ljusgenomsläpp, avgasrening, fordons tyngdpunkt. Även luckor och dörrar som försetts med ballistiskt skydd kan på grund av den extra tyngden bli svåra att öppna om fordonet till exempel välter. Dessa aspekter med fler måste beaktas med avseende på de eventuella olycksrisker som tillkommer till följd av ändrad beskaffenhet.

4.10.3 Motorhuv, skärmar, fotsteg, lasthållare och maskering

Vid alla typer av upp- och nedstigning samt vid gående på fordonet kan halk- och fallskador inträffa. Naturliga fotsteg och handtag ska finnas samt vara försedda med halkskydd. Detta gäller de gångvägar som behövs på fordonet för att även komma åt utrymmen upptill på fordonet till exempel verktyg, lasthållare eller lådor på taket.

Fotsteg och handtag ska sitta på sådant avstånd från marken och med sådan frekvens samt i övrigt vara utförda så att sannolikheten för halka och fall minimeras. Minst tvåtredjedelar av foten bör få plats på fotsteget. Handtag ska kunna användas med handskar påtagna. Naturliga trampställen bör märkas ut och förses med halkskydd. Lösa stegar bör undvikas på grund av sannolikheten att de kan glömmas att tas bort vid körning samt att de att de kanske inte sätts dit då de väl behövs. Vidare bör upp- och nedstigning ske på plats som kan observeras från förare- och/eller vagnchefsplatsen.

Halkskydd ska inte finnas på luckor eller annat som är olämpligt att trampa på, exempelvis utrustning eller lutande plan. Halkskydd ska även finnas på plana ytor under utrustning som kan tas bort. Sittplatser bör placeras i förhållande till in- och utgångar så att personal inte använder dessa som naturligt fotsteg, vilket dels kan leda till halk- och islagsskador, dels för att undvika att trampa på paneler, kontakter eller manöverorgan som kan leda till oavsiktlig aktivering av någon funktion.

Särskilt anpassad maskeringsutrustning bör tas fram som underlättar maskeringen av respektive fordon. Speciell hänsyn bör tas till maskeringsutrustningens vikt för de olika ingående delarna. För maskering av högre fordon bör dessa utformas för att minimera sannolikheten för fall, till exempel med plana ytor, erforderlig halkskyddsbeläggning samt möjlighet till användning av fallskyddsutrustning.

För den maskeringsutrustning som avses användas vid körning måste sannolikheten för att utrustningen lossnar och då kan skymma förarens sikt, beaktas. Erforderliga fastsättningsanordningar för maskeringsmateriel bör tas fram för fordonstypen.

Fordonets tyngdpunkt förändras om man överlastar på taket och fordonet kan få andra vägegenskaper som kan leda till att fordonet lättare välter. För att minska sannolikheten för överlast ska maximal lastvikt vara tydligt utmärkt.

3.410.01 Fotsteg, handtag och transportvägar på fordonet skall utformas så att sannolikheten för att halka, falla eller slå i alternativt fastna på utstickande delar minimeras.

Kommentar: Gångvägar, fotsteg och handtag ska finnas till och från samt vid de platser på fordonet där maskeringsutrustning ska fästas. Minst två-tredjedelar av specificerad fotbeklädning bör få plats på fotsteg. Handtag ska utformas så att specificerade handskar kan användas. Gäller även ytor som exponeras när utrustning tas bort.

- 3.410.02 Trampytor skall vara försedda med ändamålsenliga halkskydd.
Kommentar: Halkskydd ska även finnas på plana ytor under utrustning som kan tas bort.
- 3.410.03 Handtag skall kunna användas med handskar påtagna.
Kommentar: Handtag ska utformas så att specificerade handskar kan användas.
- 3.410.04 Känsliga områden som inte tål att trampas på skall vara uppmärkta.
- 3.410.05 Lasthållare skall vara märkta med maxlast.
Kommentar: Främst avses lasthållare på fordons-tak.
- 3.410.06 Maskeringsmateriel som avses användas vid körning (maskerat fordon under färd) skall ha erforderliga fastsättningsanordningar för fordonstypen.

4.10.4 Dörrar, luckor, skottgluggar, glasrutor och prismor

Luckor och dörrar ska uppfylla vissa specifika krav. Till exempel ska de på ett stridsfordon vara tillräckligt stabila för att motstå tryckvågor vid en närdetonation men fortfarande vara möjliga att öppna och stänga i specificerade lutningar. Vissa säkerhetskrav avseende konstruktion, manövrering, låsning, öppning, säkring med mera måste därvid uppfyllas.

Personskada kan uppstå vid öppning och stängning av luckor eller dörrar. Luckor eller dörrar bör öppnas nedåt eller åt sidan. Tyngre luckor och dörrar som kan falla eller slå igen bör säkras i öppet självlåsand läge med hjälp av en spärr, vilken även den bör klara av de dynamiska krafter som uppträder vid körning. Luckor och dörrar ska inte enbart hållas uppe med hjälp av fjäderkraft. För manskapluckor ovanpå fordonet bör möjligheten till sekventiell tvåhandsfattning användas. Luckor eller dörrar av typen omlott mot karossen, som kan klippa av fingrar vid stängning, bör undvikas.

Samtlig personal ska ha möjlighet att nödutrymma ut ur fordonet i minst två olika riktningar. Luckor och dörrar ska vara möjliga att låsa upp inifrån. Vid en nödsituation ska det finnas möjlighet att öppna luckor och dörrar utifrån. Storleken på nödutrymningsluckan ska medge utrymning med personlig utrustning, fältuniform, stridsväst, skyddsväst, skyddsmask samt personligt vapen. För utformning av utrymningsvägar och möjligheten att rädda skadade personer i fordonet måste alltid möjligheten till skydd mot intrång av obehöriga vid insats beaktas.

För civila fordonstyper till exempel lastbilar, hjullastare med fler som kompletteras med splitterskydd, bör den förändrade möjligheten till utrymning beaktas. Dörrar som förses med splitterskyddade fönster blir i regel mycket tyngre varvid förare/besättning i relativt små lutningar kan få problem att öppna dem. Skyddade fönster kan också reducera antalet utrymningsvägar.

- 3.410.07 Låsmekanismen på luckor och dörrar, i både stängt och öppet läge, skall vara dimensionerad för de påkänningar som kan uppstå vid operativ användning.
- 3.410.08 Spärranordningar skall finnas på tyngre luckor och dörrar i såväl öppet (helt öppet eller gläntläge) som stängt läge.
- 3.410.09 Luckor skall säkras automatiskt i öppet läge med självlåsande spärr.
- 3.410.10 Låsmekanism på luckor och dörrar avsedda för personal skall vara åtkomlig och manöverbar från både in- som utsidan.
- 3.410.11 Spärrar på luckor och dörrar skall kunna manövreras av besättning iklädd reglementsenlig skyddsutrustning.
Kommentar: Utrustningen kan variera mellan olika klimatzoner.
- 3.410.12 Tyngre luckor för personal skall vara försedd med mjukstängande broms eller utbalanserande funktion.

3.410.13	För stängning av manskapsluckor ovanpå fordonet skall möjligheten till sekventiell tvåhandsfattning användas.
3.410.14	Nödutrymning av fordon skall alltid vara möjlig. <i>Kommentar:</i> Tekniska funktioner får inte komma i konflikt i samband med nödutrymning.
3.410.15	Förutsättningar för snabb utrymning av fordonet skall beaktas vid utformningen av dörrar/luckor. <i>Kommentar:</i> Detta inkluderar val av antal, placering, storlek, tyngd, öppningsfunktion med mera.
3.410.16	Nödutrymningsmöjligheter skall finnas i minst två olika riktningar. <i>Kommentar:</i> Verifiering av nödutrymning ska ske när fordonet lutar i olika vinklar.
3.410.17	Samtliga dörrar/luckor från personalutrymmen skall kunna nödöppnas från insidan.
3.410.18	Minst två dörrar/luckor i olika riktningar till personalutrymmen skall kunna nödöppnas från utsidan. <i>Kommentar:</i> Nödöppning från utsidan får ske med specialverktyg.
3.410.19	Bottenlucka för nödutstigning skall kunna öppnas såväl inifrån som utifrån. <i>Kommentar:</i> Krav på minskydd ska beaktas vid val av konstruktionslösning.
3.410.20	Glasrutor och prismor skall inte skada personal i fordonet vid yttre påverkan. <i>Kommentar:</i> Vid förstärkning av glasrutor och prismor ska hela ytan förstärkas för att undvika splitter.

4.10.5 Förar- och besättningsutrymmen samt invändig utrustning

För utrymmen där fordonets besättning och passagerare normalt vistas behöver säkerhet och användbarhet beaktas utifrån ergonomi, val av material, säkerhetsutrustning samt placering och stuvning av materiel måste vägas in i helhetslösningen. Utöver ordinarie användning av fordonet måste även säkerheten beaktas vid oönskade händelser så som krock, vältning och brand. Allvarigare konsekvenser avseende personskada kan uppstå om personal inte har eller inte använder säkerhetsbälte vid krock eller vältning och ska beaktas vid utformningen av de olika sittplatserna.

Inredning och klädsel ska vara motståndskraftigt mot brand. Kombinationen av material för inredning och klädsel samt behov av behandling med brandskyddsmedel måste beaktas.

För att skapa alternativa utrymningsvägar om fordonets ordinarie luckor inte kan öppnas kan det krävas att sittplatsernas ryggstöd kan fällas alternativt vridas och på så sätt skapa mer utrymme. Fällt eller vridet ryggstöd kan behöva spärras i nödutrymningsläge om fordonet har vält.

Sittplatser kan av olika skäl behöva justeras (höjas, sänkas, roteras eller fällas). Personskada kan uppstå vid såväl avsiktlig reglering av sittplats som oavsiktlig stolsrörelse om reglaget av misstag aktiveras. Reglage bör därför endast kunna aktiveras genom en avsiktlig handling. Reglage bör vara så placerat att klämskador på händer och på bakomvarande personer undviks.

Vidare bör ben- och fotutrymmet för aktuell plats utformas så att sannolikheten för klämskador minimeras vid reglering av sittplatsen. Även för personal på intilliggande platser föreligger klämskaderisk vid reglering av aktuell sittplats.

Om fordonet välter kan händelsen förvärras ytterligare om personal fastnar på sina platser och inte har möjlighet att utrymma fordonet vid till exempel brand eller vatteninträngning. Sittplatser ska därför utformas så att sannolikheten för att fastna minimeras om fordonet välter och hamnar på sida eller upp och ned. Detta kan uppnås genom att införa anordning för att frigöra sittplatsen och som kan nås av personen på sittplatsen även om fordonet har vält.

Lätt åtkomliga delar invändigt i fordon ska förses med skydd mot ofrivillig beröring om de har så hög ytemperatur att de vid beröring kan orsaka brännskador. Metoder för bestämning av ytemperaturer för andra material, som ur brännskadesynpunkt motsvarar ytemperaturen för metall, beskrivs i SS-EN ISO 13732-1.

Utrustning kring sittplatser, till exempel dataskärmar/displayer, ska inte ha vassa hörn eller kanter samt vara placerad med beaktande av risken för personskador vid krock eller kraftig inbromsning. Utstickande hörn och kanter bör polstras.

Inredningsdetaljer ska vara utförda i sådana material som förhindrar tillväxt av mögel.

- | | |
|----------|--|
| 3.410.21 | Sittplatser och arbetsutrymmen skall utformas utifrån ergonomiska principer och ta hänsyn till antropometriska data (variationen av mänskliga kroppsått inkluderat både män och kvinnor). |
| 3.410.22 | Typgodkänt trepunkts- eller fyrapunktsbälte skall eftersträvas på samtliga sittplatser.
<i>Kommentar:</i> Midjebälte kan tillåtas i särskilda fall. Fempunktsbälte kräver i allmänhet dispens. |
| 3.410.23 | Säkerhetsbälten skall vara anpassade för användning med reglementerad personlig utrustning.
<i>Kommentar:</i> I kravspecifikationen behöver storleken på soldaten samt vilken reglementerad personlig utrustning som säkerhetsbälten ska anpassas för definieras. Normalt krävs extra långa säkerhetsbälten för att soldaten kunna bära reglementerad personlig utrustning. |
| 3.410.24 | Sittplatser skall kunna användas både med och utan reglementerad personlig utrustning. |
| 3.410.25 | Nackskydd skall finnas på samtliga platser i fordonet och vara utformade så att hjälm kan bäras.
<i>Kommentar:</i> Kravet gäller inte motorredskap (terrängjuling, snöskoter, motorcykel med mera). |

- 3.410.26 Sittplats skall kunna regleras manuellt (höjning, sänkning, rotering, fällning).
Kommentar: Om sittplatsen är elmanövrerad ska snabb och enkel manuell reservmanövrering vara möjlig.
- 3.410.27 Manövrering av justerbar sittplats skall kunna genomföras utan risk för klämskador.
- 3.410.28 Sittplatser skall vara utformade så att sannolikheten att fastna mellan stol och kaross om fordonet hamnar på sida eller upp och ned minimeras.
Kommentar: Detta kan uppnås genom att införa anordning som från sittplatsen kan nås för att ändra sittplatsens position även om fordonet har vält.
- 3.410.29 Fällning av sittplatsers ryggstöd skall vara möjlig i alla kombinationer av sittplatsernas höjd- och längdlägen och vara möjlig att spärra i nedfällt läge.
Kommentar: Alternativ konstruktionslösning kan vara att sittplatsers ryggstöd vrids och spärras istället för att fällas. Ryggstöd får inte komma i konflikt med andra säkerhetskritiska reglage eller funktioner, se 3.410.14.
- 3.410.30 Lätt åtkomliga delar invändigt i fordon skall förses med skydd mot ofrivillig beröring om de kan uppnå så hög yttemperatur att de vid beröring kan orsaka brännskador.
Kommentar: Metoder för bestämning av yttemperaturer för material ur brännskadesynpunkt beskrivs i SS-EN ISO 13732-1.
- 3.410.31 Personal skall genom skyddsanordningar/beröringsskydd hindras att sticka in kroppsdelar i utrymmen med rörliga delar.

- 3.410.32 Potentiellt farliga detaljer/komponenter (startbatterier, olja, kablage med mera) som kan orsaka skador vid brand, krock, explosion i eller vid fordon skall så långt det är möjligt skiljas av från besättnings- och personalutrymmen.
- 3.410.33 Fast monterade tillbehör eller utrustning skall placeras och fastsättas med beaktande av personskauderisker vid krock, explosion i eller vid fordon eller vid nödutrymning.
Kommentar: Avser exempelvis vapenhållare och sambandsutrustning. Nivåer för tålighet ska specificeras. Vid krock och explosion i eller vid fordon måste sannolikheten för islag eller att utrustningen lossnar och träffar person analyseras och beaktas. Vid nödutrymning måste placeringen vara sådan att utrustningen inte hindrar eller fördröjer en sådan.
- 3.410.34 Utstickande delar och vassa hörn i personalutrymmet skall vara försedda med polstring.
Kommentar: Beakta särskilt utrustning kring sittplatser.
- 3.410.35 Inredning och klädsel skall väljas med hänsyn till brandrisk samt risken för giftig gasutveckling vid brand.
- 3.410.36 Organiska material skall undvikas i inredning och klädsel.
Kommentar: Syftet är att förhindra mögeltillväxt och minska behovet av torrluftning.
- 3.410.37 Luftkvaliteten i besättnings- och personalutrymmen skall motsvara krav avseende tillfälliga arbetsplatser enligt AFS 2009:02 Arbetsplatsens utformning.
Kommentar: Notera dock att fordon är undantagna avseende krav på luftkvalitet i civil lagstiftning.

4.10.6 Klimatanläggning

Fordon bör vara utrustade med klimatanläggning som kan reglera temperaturen i personalutrymmen både under kalla och varma klimatförhållanden.

- 3.410.38 Fordon skall vara utrustat med klimatanläggning för reglering av arbetsplatsens temperatur.
- Kommentar:* Kravet avser fordon där klimatanläggning för både värme och kyla fyller en funktion och ska anpassas mot definierad användningsmiljö. Varningsanordning för funktionsbortfall av klimatanläggning kan installeras om besättnings- och personalutrymmen är åtskilda.

4.10.7 Utrustning för transport av skadad

Tillfällig transport av skadad person i bår ska vara möjlig på så många fordon som möjligt. För att åstadkomma detta så behöver fordon utrustas med fästeanordning för bår enligt specifikation.

- 3.410.39 Fordon skall kunna förses med bårfästen för tillfällig transport av skadad på bår.

4.11 BRANDSLÄCKNINGСУTRUSTNING, FORDONSBUNDEN RESPEKTIVE LÖS

En fordonsbrand kan få stora konsekvenser för både personal och fordon. I fred kan brand uppstå exempelvis genom läckage, överhettning eller elektriska fel. Grundorsaken kan vara olycka, oaktsamhet, fel i konstruktionen eller bristande underhåll. Vid insats kan brand också uppstå vid beskjutning eller efter minde-tonation.

Brandskydd kan delas in i passivt och aktivt brandskydd. Passivt brandskydd innebär materiallösningar och åtgärder som inarbetas i fordonets grundkonstruktion. Syftet är främst att förhindra antändning och brandspridning genom att minska värmeledning och strålning. Exempel på åtgärder är isolering av rördelar med brännbara vätskor, användning av flamsäkra material samt brandsektionering mellan motorutrymme och förarplats. En annan passiv brandskyddsåtgärd är brandskyddsmålning i syfte att skydda bärande konstruktioner vid brand mot försvagning.

Aktivt brandskydd innebär system med rörliga mekaniska och/eller elektriska komponenter som aktiveras vid indikation på brand. Exempel på aktivt brandskydd är släcksystem med tillhörande detektionssystem. Under kategorin övrigt brandskydd finns exempelvis handbrandsläckare, brandfilt och flykthuvor.

Brandskydd kan delas in i fyra olika skydds nivåer. Vid val av brandskydd för ett fordon utgår man ifrån konsekvenserna av brand på personal, materiel och miljö.

Konsekvenserna av brand är i sin tur beroende av flera olika parametrar exempelvis vilken hotbild som råder i den miljö fordonet ska användas i, tillgång till ersättningsfordon eller ekonomiskt och taktiskt värde av fordon. Vid val av nivå på fordonets brandskydd kan i vissa fall även samverkande fordons lösa brandsläckningsutrustning tillgodoräknas.

4.11.1 Nivå 1 Grundläggande brandskydd

Grundläggande brandskydd avser skydd mot brand i bromsar, hydraulsystem, däck och motorutrymme samt skydd vid insats vätskebrand utanpå fordonet efter en ”Molotov cocktail” eller motsvarande.

Vid brand i fordon med grundläggande brandskydd släcker föraren eller passagerarna branden med handbrandsläckare. Om förare och passagerare är skadade ska brand kunna bekämpas av annan personal, därför ska handbrandsläckare kunna nå utvändigt på fordonet. Om besättnings- och personalutrymmena är separerade ska det finnas handbrandsläckare i båda utrymmena till exempel i en bandvagn eller i en hydda. En sannolik orsak till brand i det bakre utrymmet är elfel av något slag varför handbrandsläckare 0,7 kg CO₂ alltid bör finnas.

Grundläggande brandskydd avser att förhindra materielförlust vid mindre brand.

Exempel på grundläggande brandskydd kan vara handbrandsläckare på personaltransporter, lastbilar och bussar.

För fordon klassade i nivå 1, grundläggande brandskydd, gäller nedanstående krav.

3.411.01 Brandsläckningsmedel skall väljas så att fara för personal och miljö inte uppstår vid brandbekämpning.

3.411.02 Fordon skall ha minst en handbrandsläckare, P6 (pulversläckare 6 kg) eller motsvarande som skall kunna nå utvändigt på fordonet och vara lättåtkomligt för person på marken bredvid fordonet.

Kommentar: Lämplig effektivitetsklassning för brandsläckare väljs enligt standard SS-EN 3-7:2004+A1:2007.

Kravet gäller inte motorcyklar, mopeder och terrängkottrar.

- 3.411.03 Fordon skall ha en handbrandsläckare, P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande som skall kunna nås utvändigt på fordonet och vara lättåtkomlig för föraren.
Kommentar: Lämplig effektivitetsklassning för brandsläckare väljs enligt standard SS-EN 3-7:2004 + A1:2007.
Detta gäller endast för nivå 1 där släcksystem i motorutrymme finns.
- 3.411.04 Om besättningsutrymmena är separerade skall ytterligare en av FMV beslutad handbrandsläckare, P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande alternativt en 0,7 kg CO₂ motsvarande finnas i det separerade utrymmet.
- 3.411.05 Dekal som märker ut handbrandsläckarens placering skall finnas på/vid närmaste dörr eller manlucka.
Kommentar: Dekal informerar såväl egen personal som räddningstjänstpersonal om var handbrandsläckare finns placerad.
- 3.411.06 Slutna rum som inte är personalutrymmen skall ha automatiska brandvarningssystem.
Kommentar: Förare och vagnchef ska kunna få indikering från brandvarningssystemet på både sittande på ordinarie plats samt stående i uppluckat läge.

4.11.2 Nivå 2 Utökat brandskydd

Utökat brandskydd avser skydd mot brand enligt nivå 1.

Med utökat brandskydd menas ett system där brand i motorutrymme släcks med automatiskt släcksystem vilket ökar sannolikheten för en lyckad släckinsats. Vid kollision då brand ofta uppstår i motorutrymme på grund av bensin, diesel eller spolarvätska antänds, och fordonets besättning skadats är man inte beroende av yttre hjälp.

Utökat brandskydd avser att förhindra materielförlust efter brand i motorutrymme.

Exempel på utökat brandskydd kan vara släcksystem i motorutrymme på bv 206, bv 208, bv 309 samt bv 410.

För fordon klassade i nivå 2, utökat brandskydd, gäller krav enligt nivå 1 samt följande krav.

3.411.07 Motorutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning.

4.11.3 Nivå 3 Avancerat brandskydd

Avancerat brandskydd avser skydd mot brand enligt Nivå 1 samt brand efter mindetonation eller finkalibrig beskjutning.

Med avancerat brandskydd menas att fordonet är utrustat med ett mer avancerat släcksystem i motorutrymmet. Släcksystemet ska reagera så snabbt att sekundärskador undviks. Släcksystemet kan aktiveras två gånger i följd vilket ökar möjlighet att ta sig från platsen exempelvis vid beskjutning. Fordonet utrustas också med CO₂ släckare för att kunna bekämpa en ”mindre” brand utan att omedelbart behöva utrymma fordonet. En mindre brand kan vara att utspilld T-sprit från ett soldatkök antänds inne i fordonet.

Avancerat brandskydd avser att förhindra utslagning vilket innebär att inga sekundära materielskador ska uppkomma efter brand i motorutrymme (bibehållen stridsförmåga för fordon).

Exempel på avancerat brandskydd är släcksystem i motorutrymme på tgb 16, strf 90 A/B samt patgb 203.

För fordon klassade i nivå 3, avancerat brandskydd, gäller krav enligt nivå 1 samt följande krav:

- 3.411.08 Motorutrymmen och ammunitionsutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning.
- 3.411.09 Brandsläckningssystem i motorutrymmen och i ammunitionsutrymmen skall kunna utlösas från två olika platser varav en av utlösningplatserna skall vara på förarplatsen.
Kommentar: Utlösninganordningarna ska kunna plomberas.
- 3.411.10 Enkelfel i brandsläckningssystemens detektorer, utlösningssystem med mera skall inte medföra funktionsbortfall.
- 3.411.11 Brandsläckningssystem i motorutrymmet skall kunna släcka två i tiden olika bränder.
- 3.411.12 Varje fordon skall ha ytterligare handbrandsläckare (utöver krav på handbrandsläckare enligt nivå 1) placerad invändigt i fordonet. Handbrandsläckaren skall vara P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande.

4.11.4 Nivå 4 Fullständigt brandskydd

Fullständigt brandskydd avser skydd mot brand enligt nivå 3 samt beskjutning med burna pansarvärnsvapen.

Med fullständigt brandskydd menas att fordonet är utrustat med ett system enligt nivå 3 samt explosionsundertryckande system. En av anledningarna till systemet är att bekämpa s k EFFM-bränder (Explosively Formed Fuel Mist) där en stridsdel först penetrerar drivmedelstanken/ledning och sedan fortsätter genom besättningsutrymmet. Finfördelat drivmedel sprutar in i besättningsutrymmet och antänds, ett explosionsartat förlopp. Brandsläckningssystemet detekterar flammen och släcker branden inom 250 ms.

4 Funktionsinriktade systemsäkerhetskrav

Fullständigt brandskydd avser att förhindra utslagning vilket innebär att inga sekundära materielskador ska uppkomma efter brand i motorutrymme (bibehållen stridsförmåga för fordon). Därutöver ska skador på materiel och besättning minimeras efter beskjutning.

Exempel på fullständigt brandskydd kan vara släcksystem i motorrum, explosionsundertryckande system i besättningsutrymme på strv 122, patgb 360, strf 90 C.

Utöver civila lagkrav, exempelvis för ADR som regleras i MSBFS 2012:6 – Föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S) eller senare utgåva, gäller för fordon klassade i nivå 4, krav enligt nivå 1 samt följande krav.

- | | |
|----------|---|
| 3.411.13 | Motor-, bestättnings- och ammunitionsutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning. |
| 3.411.14 | Brandsläckningssystem i motor-, besättnings- och ammunitionsutrymmen skall kunna utlösas från två olika platser varav en av utlösningplatserna skall vara på förarplatsen.
<i>Kommentar:</i> Utlösninganordningarna ska kunna plomberas. |
| 3.411.15 | Enkelfel i brandsläckningssystemens detektorer, utlösningstrustning med mera skall inte medföra funktionsbortfall. |
| 3.411.16 | Brandsläckningssystem i motorutrymmet skall kunna släcka två i tiden olika bränder. |
| 3.411.17 | Varje fordon skall ha ytterligare handbrandsläckare (utöver krav på handbrandsläckare enligt nivå 1) placerad invändigt i fordonet. Handbrandsläckaren skall vara P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande. |

4.12 LAST OCH ÖVRIG UTRUSTNING

I och på fordonet ska det finnas fästen för förankring av last och annan lös utrustning. Det är av stor vikt att denna last och utrustning förvaras samt säkras på ett riktigt och genomtänkt sätt innan körning. Osäkrad eller felaktigt säkrad utrustning kan lossna från fordonet och orsaka skador på människor och egendom i närheten av fordonet. Lös utrustning får inte heller bredda fordonet eller hänga ut från avsett lastutrymme.

Personskada kan uppstå vid körning i terräng, vid krock eller vältning om personliga vapen eller annan utrustning kastas omkring i besättningsutrymmet. Samtliga besättningsmedlemmar ska ha hållare för sina vapen (till exempel pansarskott, kulspruta, eldhandsvapen med mera), placerade så att vapnen är lätt åtkomligt vid i- och urstigning.

Personskada kan uppstå vid olika typer av lyft av materiel eller utrustning upp och ned på fordonet respektive i och ur luckor och dörrar. Detta gäller även för utrustning som placeras inne i fordonet och som kräver sneda lyft för borttagning eller ditsättning. All materiel över 20 kg bör förses med handtag samt att all materiel över 40 kg bör märkas med vikt. Vid lyft av tyngre materiel än 20 kg eller lyft av batterier bör om möjligt två personer kunna hjälpas åt.

Klämskada kan uppstå vid hantering av domkraft och eventuell domkraftsplatta. Krav ska ställas på att ordentliga domkraftsfästen ska finnas och i tillräckligt antal för samtliga tänkbara arbeten på fordonet.

För fordon som avses att användas på flygfält är det extra viktigt att allt sitter fast så att ingen utrustning tappas på banan, s k ”Foreign Object Damage” (FOD). Detta avser såväl större föremål som skruvar, sprintar med mera varför dessa bör vara låsta och oförlorbara.

- 3.412.01 Fordon skall utrustas med erforderliga fästen för samtlig inte permanent fastsatt last och övrig utrustning.
Kommentar: Fientlig beskjutning och andra typer av attacker ska beaktas, exempelvis med IED eller minor.
- 3.412.02 Metoden för stuvning av utrustning i rackar eller ställ i olika förvaringspositioner skall utformas så att den under eller efter transport och förflyttning inte kan medföra olycksrisk för besättningen.
- 3.412.03 Spärrar och annan lastsäkringsutrustning skall utformas så att olycksrisken minimeras vid lossning av utrustning efter transport.
Kommentar: Metoder för att lossöra spärrar och annan lastsäkringsutrustning säkert ska utarbetas. Maximala lutningsvinklar för fordonet vid lossning/lossning ska beaktas.
- 3.412.04 Vapenhållare skall finnas för den typ av vapen som avses användas av personal i fordonet. Vapenhållarna skall placeras med tanke på tillgänglighet till vapnet samt med beaktande av sannolikheten för islag och för att vapnet utlöses av oavsiktligt.
- 3.412.05 Skruvar, sprintar med mera som behöver frigöras dagligen skall vara låsta och oförlorbara.
Kommentar: För utrustning som används på flygfält är det extra viktigt att allt sitter fast så att ingen utrustning tappas på banan, s k ”Foreign Object Damage” (FOD).

4.13 VAPENINSTALLATIONER

Fordons olika taktiska syften samt variation av hotbild i tänkt användningsmiljö ställer olika krav på behovet av beväpning. Behovet av vapen kan skilja sig åt mellan fordon och kan variera från tunga anfallsvapen för stridsfordon och artilleri för understödsfordon till lättare beväpning för närskydd för till exempel trupp- och materieltransportfordon. Olika vapenintegrationer medför specifika olycksrisker kopplade till vapensystemet i kombination med fordonet som vapenbärare.

I detta avsnitt redovisas krav för att undvika/reducera ett antal olycksrisker kopplade till vapeninstallationer men varje specifik vapeninstallation på fordonsplattform måste alltid baseras på ytterligare systemsäkerhetsanalyser enligt metodiken i *H SystSäk*. Se även *H VAS 2012 avsnitt 3.1.2 Egen personals säkerhet, 3.3.5 Vapenbärare, 3.1.16 Mekanisk stabilitet, 3.1.17 Transport, 4.5 Förpackning för ammunition*.

Om eldröret når utanför fordonets ytterkonturer kan eldröret slå i något föremål bredvid fordonet vid körning. Konsekvensen kan då bli skador på personal, eldrör, eleverande system eller på infästningen av det eleverande systemet. Sannolikheten för islag kan minskas om fordonet är utrustat med tornlägesvisare för till exempel förare och vagnchef för att underlätta orientering mellan eldrörets riktning och fordonets färdriktning.

Ett annat sätt att minska sannolikheten är att införa möjligheten att vid behov kunna begränsa manöverområdet så att eldröret hålls innanför fordonets ytterkonturer. Vid körning på allmän väg bör ett fast surrningsläge för eldröret finnas.

Personal ska kunna bära specificerad utrustning på operatörsplatsen för vapnet. Utformning av operatörsplatsen ska anpassas mot den specificerade utrustningen och utrustningen ska beaktas i riskanalysen.

Rikt- och avfyrningssystem ska vara anpassade efter fordonets ytterprofil, det ska gå att lägga till extra rikt- och avfyrningsbegränsningar, till exempel beroende på lastalternativ med mera.

Vid placering av rökkastare måste hänsyn tas till vapensystemets säkerhetsområde (riskområde). Det kan vara svårt att nå en ur alla aspekter bra lösning då kraven är många och ibland motstridiga. Till exempel beroende på att riskområdet är vindberoende och täckning ofta önskas i alla riktningar runt fordonet samtidigt som personal ska kunna gå in och ut ur fordonet.

Den materiellmiljötålighet mot vilken ammunitionen är kravställd och verifierad får inte överskridas varför förvaringsplatser ska anpassas för att uppfylla specificerade krav. Se vidare *H VAS 2012 avsnitt 4.5 Förpackning för ammunition*.

Om manuella vapeninstallationer upp till och med 12,7 mm saknar anordning som samlar upp tomhylsor, band och bandlänkar kan dessa delar orsaka skador. Till exempel kan tomhylsor hamna i tornkransen vilket kan förhindrar rotation av torn, lägga sig i spår/tätningar så att luckor inte går att stängs eller hamna på durken och där utgöra halkrisk. Skarpa patroner skulle också kunna bli kvar i fordonet på dolda ställen och kommer fram först i samband med avveckling.

3.413.01 Personal skall kunna bära specificerad utrustning på operatörsplats för vapnet.
Kommentar: Se motsvarande krav i *H VAS 2012, krav 1.31.007*. Den skyddsutrustning som krävs för säker hantering av vapnet ska även vara anpassad/vald så att risken för personskador, orsakade av medvetna eller oönskade händelser med fordon, inte ökar.

3.413.02 Huvud- respektive sekundär beväpning skall ha ett fast surrningsläge alternativt kunna låsas i både sida och höjd.
Kommentar: Vid körning kan utstickande eldrör kollidera med till exempel träd, stolpar, byggnader eller mötande trafik.

3.413.03 Fordon med torn skall utrustas med tornlägesvisare.

- 3.413.04 Personal i uppluckade positioner skall vara skyddade för tornets eller eldrörets manöverområde.
Kommentar: Här måste även hänsyn tas till oväntade rörelser av eldröret orsakade av till exempel kollision med träd, stolpar, byggnader eller mötande trafik. Detta kan innebära att vapnets manöverområde i vissa fall behöver begränsas så att eldröret så långt det är möjligt hålls innanför fordonets ytterkonturer.
- 3.413.05 Riktsystem skall vara konstruerat så att en utifrån pålagd kraft, till exempel från en kollision mellan eldrör/pipa och föremål i omgivningen, inte skadar operatör eller annan personal som vistas i öppen lucka i såväl stridsutrymme som andra luckor.
Kommentar: Systemet ska vara självhämmande.
- 3.413.06 Vapensystem skall utformas med rikt- och avfyrningsbegränsningar för att undvika eldgivning i icke önskvärda riktningar.
Kommentar: Skjutriktningar ska kunna begränsas för att undvika skador på eget fordon eller personal i luckor på grund av egen eldgivning.
- 3.413.07 Vid vapenintegration skall, med analys och provning som underlag, riskområde fastställas för alla kombinationer av vapen, ammunition och skjutförfarande.
- 3.413.08 Vid vapenintegration skall analys av avfyringsvillkor relevanta för säkerheten genomföras och konstruktionen/integrationen anpassas utföras i enlighet med analysen.
Kommentar: Det kan innebära att vissa dörrar och luckor ska vara stängda, stödben utfällda med mera.
- 3.413.09 Vapenintegration i och på fordonet skall utformas för att minimera risken för att personal exponeras för varma vapendelar.

- 3.413.10** Fordonets föreskrivna förvaringsplatser för ammunition skall erbjuda den materielmiljötålighet som ammunitionen kräver avseende mekaniska, elektriska, kemiska, klimatiska och biologiska påfrestningar.
Kommentar: Se vidare *H VAS 2012 avsnitt 4.5 Förpackning för ammunition.*
- 3.413.11** Koncentrationen av luftföroreningar skall vara mindre än angivna gränsvärden enligt AFS 2011:18 Hygieniska gränsvärden. Verifiering skall göras för ogynnsammaste skjutfall och under fältmässiga förhållanden.
Kommentar: Se motsvarande krav 1.31022 och 1.31023 i *H VAS 2012.*
- 3.413.12** Manuellt betjänade vapeninstallationer upp till och med 12,7 mm skall vara försedda med anordning som samlar upp tomhylsor, band och bandlänkar.
- 3.413.13** Till manuellt betjänade vapeninstallationer upp till och med 12,7 mm skall kärl finnas inuti eller utanpå fordonet för uppsamling av tomhylsor, band och bandlänkar.

4.14 LYFTANORDNINGAR

Lyftanordningar (grävmaskiner, fordonskranar, lastplan, vinschar, bakgavellyft med fler) används för att lyfta delar av eller kompletta system. Som underlag för typgodkännande utförs alltid hållfasthetsberäkningar och provlyftning. Alla lyftredskap ska vara CE-märkta. För lyftanordningar på fordon konstruerade för särskilt militärt ändamål avgör militär besiktningsman på FMV om eventuella avsteg från CE-märkning.

Vid inmatning av vinschlina är det viktigt att hastigheten är styrd för att undvika att personal eller utrustning kan fastna i vinschlinan.

- 3.414.01 Lyftanordningens riskområde skall fastställas samt beaktas vid upprättande av säkerhetsinstruktioner.
Kommentar: Riskområdet är normalt större än ytan direkt under hängande last.
- 3.414.02 Observationsmöjlighet från manöverplats av lyftanordningar skall finnas för hela riskområdet.
Kommentar: Föraren kan ledas av medhjälpare med till exempel tecken eller genom internkommunikationsutrustning.
- 3.414.03 Manövrering av lyftanordning skall kunna ske utanför riskområdet.
- 3.414.04 Vinschlina skall vara styrd vid inmatning.
Kommentar: Detta för att undvika klämskador.
- 3.414.05 Lastavkännare skall finnas på fordonets kran som automatiskt stänger av kranen vid överlast.

4.15 KOPPLINGSMATERIEL

Militära fordon kan utrustas med särskild kopplingsmateriel utöver vad som är reglerat i lagar, förordningar och föreskrifter. Förteckning över dragkrokar och dragöglor i militärt utförande som ska användas vid nyanskaffningar eller finnas monterade på fordon vilka anskaffats av FMV är dokumenterad i Handbok Kopplingsmateriel. Kompletterande teknisk information om militära kopplingsanordningar finns i Reservdelskatalog militär fordonsutrustning, se *Referenser*. Vilka kopplingar i militärt utförande som funktionellt och måttmässigt är möjliga att koppla ihop framgår av H Kopplingsmateriel, se *Referenser*.

Utformning och montering av kopplingsanordningar för fordon och släpfordon är i grunden baserad på internationella och svenska standarder samt reglerad i den civila lagstiftningen. Generellt ska alla fordon som anskaffas till Försvarmakten utrustas i enlighet med kraven i Transportstyrelsens författningssamling (TSFS). Försvarmakten och FMV kan dock med stöd av undantagsregler, bland annat TSFS 2010:2, bilaga 5, göra avsteg från dessa bestämmelser. Omfattningen av, samt hur dessa avsteg ska hanteras, avgörs av militär besiktningsman på FMV.

Beslut om aktuellt utförande avseende kopplingsanordningar ska fattas av militär besiktningsman vid FMV i samband med registreringsbesiktning. Militära fordon ska förses med draganordningar som är anpassade för att säkerställa funktion och säkerhet vid militär användning.

En kopplingsanordning bör ha lika eller högre prestandavärden än den beräknade fordonskombinationen. Hänsyn ska även tas till typ av släpfordon, fordonets tänkta användningsområde, aktuellt dragfordon, släpets bromssystem, utformning samt storlek.

Dragstänger på släpfordon bör utformas så att dragöglor i både militärt och civilt utförande kan användas. Alternativt används en konstruktion med vändbar dragstång där de alternativa typerna av dragöglor är fastsvetsade på dragstången.

- 3.415.01 För fordon och släp som används utanför allmänna vägar skall kopplingsanordningar ha erforderliga utslagsvinklar.
Kommentar: Avser främst lastbilar till insatsorganisationen. Utöver ovanstående bör kopplingsanordningar i civilt utförande (bygelkopplingar) användas restriktivt då dessa begränsar fordonets möjligheter att hantera militära släpfordon såväl nationellt som internationellt.
- 3.415.02 Vald kopplingsanordning skall ha lika eller högre prestandavärden än den beräknade fordonskombinationen.
- 3.415.03 Vid val av kopplingsanordning till fordon och släp skall hänsyn tas till typ av släpfordon, fordonets tänkta användningsområde, aktuellt dragfordon, släpets bromssystem, utformning samt storlek.
- 3.415.04 Dragstänger på släpfordon skall utformas så att dragöglor i både militärt och civilt utförande kan användas. Alternativt skall en konstruktion med vändbar dragstång användas där de alternativa typerna av dragöglor är fastsvetsade på dragstången.

4.16 KEMISKA ÄMNEN OCH MATERIALEGENSKAPER

4.16.1 Försvarssektorns kriteriedokument

Kemiska produkter och kemiska ämnen i varor (materiel) regleras av såväl svensk lagstiftning som av EU beslutade förordningar, direktiv och andra rättsregler (till exempel EU- förordningarna Reach och CLP). Utöver gällande lagrum ska *Försvarssektorns kriteriedokument – kemiska ämnen, kemiska produkter och varor* efterlevas. Kraven i kriteriedokumentet begränsar vilka kemiska ämnen som får ingå i varor/materiel som används inom försvarssektorn och i de kemiska produkter som används för drift och underhåll. Se www.fmv.se.

4.16.2 Produktkatalog Försvarsmaktens drivmedel

Inom ramen för för det tekniska designansvaret har FMV tagit fram produktkatalogen Försvarsmaktens drivmedel som ger information om vilka standardiserade drivmedel som finns i Försvarsmaktens drivmedelsortiment. Det är till exempel:

- bränslen
- smörjmedel
- smörjfetter
- hydrauloljor
- bromsvätskor
- kylvätskor.

Produktkatalogen ska användas vid upphandling av system där drivmedel föreskrivs för att säkerställa kvalitet, produktsortiment och försörjning. Det finns också miljömässiga fördelar med att begränsa antalet drivmedelsprodukter. Det kan exempelvis leda till effektivare transporter. Se www.fmv.se.

4.16.3 Materiegenskaper

All materiel och kemiska produkter som levereras till försvarssektorns myndigheter ska så långt som möjligt vara fria från ämnen som är mycket giftiga, cancerframkallande, påverkar arvmassan, är fortplantningsstörande, allergiframkallande, miljöfarliga, klimatpåverkande och ozonpåverkande. Detta gäller även material som kan avge giftig brandrök och vad man bör tänka på vid val av olika material.

- 3.416.01 Alla ingående material skall väljas och kombineras så att menliga effekter för säkerheten inte kommer att uppträda under systemets livslängd.
Kommentar: Till exempel som följd av brand, adhesion (nötning), korrosion, mekanisk utmattning, ömsesidig påverkan, otillräcklig kemisk stabilitetsåldring eller kemisk förändring. För känsliga system bör livslängdsanalys genomföras.
- 3.416.02 Sannolikheten för att personal exponeras för skadliga ämnen samt att skadliga ämnen frigörs till omgivningsmiljön skall analyseras och minimeras.
- 3.416.03 Olycksrisker kopplat till pyrotekniska och explosiva satsar skall analyseras och värderas mot nyttan.
Kommentar: Avser inte säkerhetshöjande komponenter som airbag, bältessträckare med mera.
- 3.416.04 Vid användning av härdat stål skall ytbehandlingen väljas så att vätesprödhet eller skadlig korrosion inte uppkommer.

4.17 ANVÄNDNING, BRUKANDE

Detta avsnitt tar upp krav för säkrare användning av fordonssystem.

4.17.1 Allmänt vid körning

Varnare används regelmässigt vid körning med fordon, främst vid internationella insatser. Varnarens uppgift är i huvudsak att varna för motståndarens styrkor och därigenom bereda enskilt fordon och/eller fordonsenheter möjlighet att hinna i skydd. Varnaren står upp under körning i en taklucka med huvudet/ansiktet i färdriktningen och ska ha möjlighet att avge eld med fordonsmonterat vapen.

Personskada kan uppstå om varnaren slungas framåt, slår i takluckans framkant och/eller slår i personal sittande i fordonet vid krock eller andra tvära stopp vid körning över krondiken eller andra hinder i terrängen. Konsekvensen kan förvärras ytterligare på grund av att varnaren inte kan bära säkerhetsbälte. Varnaren kan även slungas ur fordonet vid krock och vältning. Personskada kan även uppstå om varnaren använder tillhörande vindskydd, fastnar i detta och inte hinner inta låg ställning inuti fordonet vid vältning. Varnarens normala arbetsställning bör vara sådan att midjan är placerad under luckans kant. Regler för varnaren finns i *Säki Trafik*.

Trådar eller ledningar som är spända över vägen eller i framryckningsterrängen kan utgöra allvarlig skaderisk för uppluckade personer vid körning. Detta gäller framförallt i mörker eller om varnaren inte hinner observera dessa på grund av farten eller när denne står vänd mot körriktningen (tolkvarnare). Därför ska trådklippare finnas som skydd för varnaren.

All personal i fordonet ska kunna bära specificerad utrustning såväl vid uppsittning som vid avsittning som vid arbete vid sin operatörsplats. Sådan utrustning kan vara uniform, personligt vapen, skyddskläder, kroppsskydd, handskar, hjälm, ögonskydd, skyddsmask, laserskyddsglasögon, CBRN-skyddskläder med mera.

Fordonets samtliga arbets- och riskområden ska identifieras. Dessa uppgifter ska ligga till grund för identifiering av riskområden.

I det fall då fordonet framförs med personal som vistas öppen lucka eller föraren kör med öppen lucka får inte spolärvätska kunna sprutas i ansiktet på dessa.

Om fordonets huvudmotor går på tomgång bör det krävas minst två av varandra oberoende manövrar för att fordonet ska kunna förflytta sig. Vidare bör även reglage för andra säkerhetskritiska funktioner vara försedda med skydd mot oavsiktlig manövrering.

- 3.417.01 Varnarplatser skall utformas så att personens midja vid normal arbetsställning är placerad under luckans kant.
- 3.417.02 Trådklippare (wire-cutter) skall finnas på fordon där personal vistas i öppen lucka under färd.
- 3.417.03 Islagsytor i och omkring manskapsluckor skall vara utförda med polstring.
- 3.417.04 Stödhandtag skall finnas för all personal som färdas i öppen lucka.
- 3.417.05 Fäste för säkerhetssele skall finnas för all personal som färdas öppen lucka.
Kommentar: Detta för att förhindra att personal slungas ut.
- 3.417.06 Spolärvätska skall inte kunna sprutas i ansiktet på personal som vistas i öppen lucka.
Kommentar: Detta gäller även för övriga platser inuti fordonet vid körning med öppen lucka.
- 3.417.07 Personal skall kunna bära specificerad utrustning såväl vid uppsittning som vid avsittning som vid arbete vid sin operatörsplats.
Kommentar: Sådan utrustning kan vara uniform, personligt vapen, skyddskläder, kroppsskydd, handskar, hjälm, ögonskydd, skyddsmask, laser-skyddsglasögon, CBRN-skyddskläder med mera.

- 3.417.08 Vid okulärbesiktning och provning skall arbetsrespektive riskområde för alla tänkbara situationer för fordonet tas fram och dokumenteras.
- 3.417.09 Reglage och/eller manöverorgan skall vara utformade/placerade så att sannolikheten för oavsiktlig manövrering och därmed okontrollerad förflyttning eller annan rörelse av fordonet, minimeras.
Kommentar: Annan rörelse såsom schaktsblad, vinschar med mera.
Kommentar: Kravet avser inte ratt, styrspak, kopplings-, broms- eller gaspedal samt växelspak vid förarplats.

4.17.2 Tvätt och spolning

Fordonet ska klara av specificerad vattenbegjutning. Med vattenbegjutning avses dels tvättning i spolhall, dels vid sanering av C-stridsmedel. Vattentryck upp till 15-20 bar bör fordonet klara av i alla riktningar.

4.17.3 Vadning, flytning och övergång av is

Person-/egendomsskada kan uppstå vid vadning och flytning på grund av att fordonet kan ta in vatten och sjunka. Vid all körning ska bottenpropparna vara ditsatta i fordonet för att inte ta in vatten. Om dörrar och luckor inte sluter tätt på grund av att gångjärnen och dörrlåsen är feljusterade kan dessa ta in vatten. Fordonet bör vara utrustat med skvalpskydd. Batterigruppens placering eller val av batterier kan vara gränssättande. Mekaniskt skydd bör finnas över all känslig materiel.

Fordonet ska klara av specificerat vadningsdjup och täthetskrav vid flytning. Särskilda åtgärder före vadning, flytning och övergång av is kan vara nödvändigt. För vadning och flytning krävs tilläggsutbildning av förare.

- 3.417.10 Fordon skall utformas så att sannolikhet för personskada inte föreligger orsakat av vatteninträning vid vadning samt vid vattenbegjutning.
- 3.417.11 Fordon med amfibisk förmåga skall ha markeringar som visar djupast tillåtna flytläge.
- 3.417.12 Kontroll av att bottenpluggar är korrekt ditsatta skall enkelt kunna utföras.

4.17.4 Uppsikt och övervakning

Person-/egendomsskada kan uppstå på grund av påkörning orsakat av att föraren och/eller vagnchefen inte har tillräcklig möjlighet att ha god uppsikt kring fordonet. Innan fordonet får köras iväg ska föraren och/eller vagnchefen ha haft möjlighet att kontrollera sig om att det är fritt från personal och egendom kring fordonet.

Dålig uppsikt kan även leda till att fordonet välter om sidlutningen blir för stor vid uppställning eller vid körning. Påverkande faktorer för vältnings vid körning, utöver konstruktion, är bland annat fordonets hastighet och förarens körskicklighet.

- 3.417.13 En grafisk presentation skall tas fram som visar förarens respektive vagnchefens sikt 360° runt fordonet.
- 3.417.14 Fordon skall utformas så att föraren tillsammans med besättningen (skytt och vagnchef) skall kunna observera personer runt omkring fordonet samt vid uppsittning och avsittning.
- 3.417.15 Övervakningskamera skall finnas installerad på arbetsfordon, föraren skall via en monitor i förarutrymmet kunna överblicka arbetsområdet.
- 3.417.16 Backkamera skall finnas installerad, föraren skall via en monitor i förarutrymmet kunna överblicka området bakom fordonet vid backning.

3.417.17 Backsensorer skall finnas monterade som varnar föraren om denna är nära ett föremål vid backning.

3.417.18 Föraren skall ha god uppsikt bakåt.
Kommentar: God sikt bakåt kan uppnås med backspeglar, backkamera eller motsvarande. Detta gäller i alla situationer till exempel när man använder marschvindruta eller när förarens manlucka är stängd.

4.17.5 Internkommunikation

Vagnchefen bör på två av varandra oberoende sätt kunna kommunicera med föraren, exempelvis genom internkommunikation och genom fysisk kontakt. I de fall vagnchefen på grund av bruten internkommunikation inte kan kommunicera med föraren kan person- och/eller egendomsskada uppstå. Detta gäller främst vid backning eller motsvarande situationer där där föraren inte har uppsikt över omgivningen och därför både kan köra in i och över personal eller materiel alternativt köra ner för ett stup.

3.417.19 Vagnchefen skall på två av varandra oberoende sätt kunna kommunicera med föraren.

Kommentar: Om det ena av kommunikationssätten är direkt talkommunikation räcker det att reservalternativet utgörs av till exempel kroppsspråk (nickar, blinkningar med mera) som på ett tydligt sätt kan väcka förarens uppmärksamhet och på motsvarande sätt bekräftas av föraren.

4.17.6 Krock

I vissa situationer framförallt vid internationella insatser kan det vara nödvändigt att inte ha airbagar inkopplade samt att inte använda säkerhetsbälte. Därför bör fordonet ha bortkopplingsbara airbagar, se krav 3.407.20. Blinkande/lysande bältespåminnare kan röja positioner gentemot fiender och bör också kunna kopplas bort av taktiska skäl.

- 3.417.20 Besättningens platser med endast trepunktsbälte skall vara försedda med airbag.
- 3.417.21 Besättningens platser med endast trepunktsbälte skall vara försett med bältessträckare.
- 3.417.22 Fordonet skall vara försett med bälteskniv för att kunna skära av bilbälte.
- 3.417.23 Bältespåminnaren skall kunna kopplas bort tillfälligt från förarens eller vagnchefens plats.
- 3.417.24 Fordonet skall vara försett med säkerhetsammare för att kunna slå sönder fönsterrutor.
Kommentar: Gäller inte fordon med splitterskyddat glas.

4.17.7 Buller och vibration

Den plötsliga förändringen i lufttryck, benämnd ljudtryck, kan skada hörsel men även andra organ i kroppen. Ljudtrycksmönstret i och utanför besättningsutrymmet kan vara komplext och provning krävs under fältmässiga förhållanden. Mätningar i närheten av fordonet ska också utföras för att kunna uppskatta riskerna för trupp som vistas i omedelbar närhet av fordonet.

Hörselskador kan uppstå vid vistelse i varaktigt buller över 80 dB (A). Bullermätning ska genomföras för att utröna riskerna i och omkring fordonet. I de fall bullermätningen visar på ljudnivåer över 80 dB (A) i fordonet ska hörselskyddsproppar och/eller hörselskyddskåpor alternativt telehjälm föreskrivas. Bestämmelser för skydd mot kontinuerligt buller framgår av SäKI G.

Person-/egendomsskada kan uppstå genom de vibrationer som genereras från fordonet och terrängen vid körning. Vidare ska användning av slirskydd (snökedjor) beaktas. Människokroppens egna frekvenser, såsom hjärtslag, ögats blinkningsfrekvens med mera, ska undvikas för att inte obehag och illamående ska uppstå. Frekvenser mellan 3-5 Hz påverkar balanssinnet.

- 3.417.25 Ljudtrycksnivån i och utanför fordonet skall mätas och dokumenteras.
Kommentar: Användning av föreskriven personlig skyddsutrustning får förutsättas. Beakta även ljudtryck från vapen och vapensystem integrerat på aktuell plattform, se vidare H VAS.
Provningsmetod och kriterier för buller ska genomföras enligt HKV fastställda regler.
- 3.417.26 Antalet impulsljud som berörd personal utsätts för under en given tidsrymd skall kartläggas och dokumenteras.
Kommentar: Användning av föreskriven personlig skyddsutrustning får förutsättas. Beakta även omgivningens inverkan såväl i som utanför fordonet samt impulsljud från vapen och vapensystem integrerat på aktuell plattform, se vidare H VAS.
Provningsmetod och kriterier för impulsljud ska genomföras enligt HKV fastställda regler.
- 3.417.27 Vibrationsdosen för samtliga platser skall kartläggas och dokumenteras.
Kommentar: Provningsmetod och kriterier för vibrationspulser ska genomföras enligt HKV fastställda regler.
- 3.417.28 Personalens eventuella skydd och placering i förhållande till ljudkällan skall dokumenteras.

4.17.8 Bärgning och bogsering

Grunder och säkerhetsbestämmelser för bogsering och bärgning finns i handbok Teknisk Tjänst Reglemente Omhändertagande av fordon, TTR Omhåg ford, se *Referenser*.

Erforderliga fästanoordningar ska finnas både fram- och baktill på fordonet. Vid bogsering bör endast triangeldrag eller bogserstång vara tillåten i normalfallet och bogserlina/band i ett reservförfarande.

Person-/egendomsskada kan uppstå vid bogsering om ihopkopplingen brister eller triangeldraget lossnar på ena sidan av det bogserade fordonet och det bogserade fordonet svänger ut i motgående trafik.

Om vinkeln är för stor mellan fordonen när bogsering startar kan det hända att det bogserade fordonet tippas. En maximal vinkel i horisontalplanet vid ihopkoppling bör anges i specifikationen (ca 30°).

För utformning av materiel för bogsering eller bärgning av fordon med midjestyrring, till exempel bandvagnar, måste denna aspekt beaktas.

Person- och egendomsskador kan uppstå om ett arbetsfordon såsom kranbil, broläggare eller hjullastare utför ett arbete för vilket den inte har erforderlig stabilitet för. Det måste alltid säkerställas att fordonet har erforderlig stabilitet för de arbetsuppgifter det ska kunna utföra.

- 3.417.29 Fästanordningar skall finnas fram och bak på fordonet för triangeldrag och/eller bogserstång.
- 3.417.30 Bogseranordning skall vara försedd med en sekundär låsning.
- 3.417.31 Fästanordning för bärgning av fordonet skall finnas både framtill och baktill på fordonet.
- 3.417.32 Fordonet skall ha erforderlig stabilitet för sin arbetsuppgift.
Kommentar: Avser kranbilar, broläggare, hjullastare med flera.

5 SAMMANSTÄLLNING AV KRAV/ CHECKLISTA

Listorna på följande sidor är avsedda att användas av projekten som checklista för kravspecifikation och för att hantera kravuppfyllnad. Huruvida ett krav är uppfyllt eller inte, eller om det inte är tillämpligt, kan anges i Word-filens kravuppfyllnadskolumn (Ja/ Nej/ Inte tillämpligt).

Notera att alla kravexempel i kapitlet oavsett markering är skrivna med ordet ”skall” för att enkelt kunna infogas i en kravspecifikation. De kan om behovet finns omformuleras till börkrav.

KAPITEL 3 SYSTEMSÄKERHETSAKTIVITETER OCH METODIK

Avsnitt 3.3 Klassificering av fordon

3.303.01 Klassificering av fordon skall genomföras av militär besiktningsman vid FMV.

Kommentar: Klassificering görs normalt i samråd med berörd leverantör/industri.

Avsnitt 3.4 CE-märkta fordon och produkter

Avsnitt 3.4.3 Modifiering av CE-märkt fordon eller produkt

Kravnr	Innehåll
3.304.01	Beslut skall finnas om produkt klassas som särskilt framtagen för militärt ändamål. <i>Kommentar:</i> Produkter får inte modifieras i syfte att undgå uppfyllande av civil lagstiftning, till exempel CE-märkning.

Avsnitt 3.6 FMV leverans till Försvarsmakten

Avsnitt 3.6.1 Tillämpning av fordonslagstiftning för militära fordon

Kravnr	Innehåll
3.306.01	Beslut om användande av FMV/FM undantag skall fattas av militär besiktningsman vid FMV. <i>Kommentar:</i> Ansökan om undantag görs till Transportstyrelsen av militär besiktningsman vid FMV.

Avsnitt 3.6.2 Registreringsbesiktning

Kravnr	Innehåll
3.306.02	<p>För fordonsleveranser till FM/FMV skall underlag för registrering i MIFOR tillhandahållas enligt något av alternativ a-e. Fordon tillverkade för särskilda militära ändamål skall dock alltid registreringsbesiktigas av militär besiktningsman placerad vid FMV enligt alternativ e. Således skall varje fordonsindivid levereras antingen:</p> <ol style="list-style-type: none">med ett CoC (Certificat of Conformity) (avser helfordonsgodkända fordon) enligt EG-direktiv 2007/46. (För motorcykel gäller EG-direktiv 2002/24. Från och med 2016-01-01 gäller EU-förordning nr 168/2013),med intyg om enskilt godkännande enligt direktiv 2007/46/EG eller TSFS 2010:2,registrerat i Vägtrafikregistret (Vtr) med registreringsbeviset i original som underlag med FM/FMV som registrerad ägare,med ett underlag från registreringsbesiktning utfört av ett godkänt provorgan enligt SFS 2002:574 kap 4,registreringsbesiktigat av FMV i enlighet med gällande avtal mellan FMV och fordonsleverantör. Fordonsleverantören skall innan leverans av fordonet beställa registreringsbesiktning av FMV. FMV:s projektledare ansvar för att registreringsbesiktningen genomförs. <p><i>Kommentar:</i> Vid ombyggnad, modifiering eller utgivande av TO som medför krav på ny registreringsbesiktning, ska något utav alternativen b, d eller e tillämpas.</p>

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.306.03	<p>Fordon som ska registreras i det militära fordonsregistret (MIFOR) och som tillhör eller avses brukas av FM, FRA eller FMV, skall genomgå militär registreringsbesiktning.</p> <p><i>Kommentar:</i> Vid ombyggnad, modifiering eller utgivande av TO som medför krav på ny registreringsbesiktning, ska något utav alternativen b, d eller e i krav 3.306.02 tillämpas.</p>

KAPITEL 4 FUNKTIONSRIKTADE SYSTEMSÄKERHETSKRAV

Avsnitt 4.1 Motorsystem

Avsnitt 4.1.1 Motorkropp, smörjsystem motor

Kravnr	Innehåll
3.401.01	<p>Roterande delar och heta ytor skall placeras eller avskiljas så att sannolikheten för skada minimeras vid underhållsåtgärder.</p> <p><i>Kommentar:</i> Kravet kan uppfyllas genom beröringsskydd eller genom att personal inte kan eller behöver komma nära riskkällan.</p>
3.401.02	<p>Slutet motorrum skall ha erforderlig ventilation.</p>

Avsnitt 4.1.2 Bränslesystem och drivmedelstankar

Kravnr	Innehåll
3.401.03	<p>Intilliggande och i drivmedlet ingående ämnen skall vara förenliga.</p> <p><i>Kommentar:</i> Dessa kan vara innerskyddsfärg, tätningemedel, packningar, isolationsmaterial, korrosionsskydd, slangar med mera.</p>
3.401.04	<p>Lösa drivmedelstankar skall vara utrustade med lyftöglor.</p>

Kravnr	Innehåll
3.401.05	Sannolikheten för explosion av drivmedelstank och drivmedelsbrand skall analyseras och minimeras. <i>Kommentar:</i> Verifiering kan ske genom brandprov alternativt genom intyg från tillverkaren.
3.401.06	Sannolikheten för explosion av drivmedelstank på grund av beskjutning skall analyseras och minimeras. <i>Kommentar:</i> Beskjutningsprovning av tanken för drivmedel bör genomföras.
3.401.07	Drivmedelstank skall vara skyddad mot gnistbildning orsakad av statisk elektricitet. <i>Kommentar:</i> Till exempel genom att vara jordad/potentialutjämnad.
3.401.08	Drivmedelstank skall vara placerad så att rimligt skydd erhålls vid kollision bakifrån, från sidan eller underifrån.
3.401.09	Drivmedelstank skall vara skyddad för att undvika skador vid terrängkörning.
3.401.10	Tömningsanordningen för drivmedelstanken skall utformas så att sannolikheten för uppkomst av statisk elektricitet minimeras. <i>Kommentar:</i> Risken föreligger då fritt fallande stråle av bensin överstiger 40 cm.
3.401.11	Bensintank med över 40 cm djup skall vara utrustad med en oförlorbar sil.
3.401.12	Påfyllningsanordning för drivmedel/bränslen skall vara placerad så att påfyllning kan genomföras med dörrar och luckor till personalutrymmen stängda.

Avsnitt 4.1.3 Inlopps- och avgassystem

Kravnr	Innehåll
3.401.13	Avgassystemets placering och utformning skall vara sådan att personal som befinner sig i fordonets personalutrymmen inte utsätts för avgaser. <i>Kommentar:</i> Kravet ska verifieras under ogynnsammaste fall och under fältmässiga förhållanden.
3.401.14	Heta ytor på avgassystem skall förses med beröringsskydd eller avskärmas.

Avsnitt 4.1.4 Kylsystem

Kravnr	Innehåll
3.401.15	Övertrycket i expansionskärlet skall vara möjligt att utjämna mot omgivningen innan locket öppnas helt. <i>Kommentar:</i> Detta kan lösas med en tvåstegsöppnad ventil/lock.

Avsnitt 4.1.5 Motorreglage

Kravnr	Innehåll
3.401.16	Pedalernas utformning och inbördes avstånd skall vara anpassat till specificerad skobeklädnad. <i>Kommentar:</i> Gäller såväl gas-, broms- som kopplingspedal.
3.401.17	Bromspedal skall vara halkskyddad.

Avsnitt 4.2 Kraftöverföringssystem

Kravnr	Innehåll
3.402.01	En indikering för inkopplad differentialspärr skall finnas vid förarplats.
3.402.02	Fordonet skall vara försett med urkopplingsbart antispinnsystem. <i>Kommentar:</i> Vid körning i terräng i låg hastighet kan förbättrad framkomlighet uppnås utan antispinn och/eller antisladdsystemet aktiverat.
3.402.03	Fordonet skall vara försett med antisladdsystem som skall vara urkopplingsbart. <i>Kommentar:</i> Vid körning i terräng i låg hastighet kan förbättrad framkomlighet uppnås utan antispinn och/eller antisladdsystemet aktiverat.

Avsnitt 4.3 Bromssystem

Avsnitt 4.3.2 Tryckluftsbromssystem (färdbroms)

Kravnr	Innehåll
3.403.01	Dräneringsventil för tryckluftssystem skall vara placerad så att personal inte exponeras för skadligt buller eller för ”riktad” luftstråle.
3.403.02	Fordon skall förses med yttre uttag för fyllning av bromssystemet.
3.403.03	Fordon skall förses med ett mätuttag per axel.

Avsnitt 4.3.3 Tillsatsbroms och elektroniska bromssystem

Kravnr	Innehåll
3.403.04	Fordon skall vara utrustat med tillsatsbroms. <i>Kommentar:</i> Avser tunga fordon. Kravet är dock inte tillämpligt för fordon som är konstruerade att köras utanför ordinarie vägnät.
3.403.05	Bromssystem som styrs av elektronik skall ha en mekanisk nödbromsfunktion som komplement. <i>Kommentar:</i> Fel i bromssystemets programvara kan påverka säkerheten.

Avsnitt 4.3.4 Parkeringsbromssystem

Kravnr	Innehåll
3.403.06	Krav på maximal lutning vid parkering av fordon skall specificeras.

Avsnitt 4.4 Styrssystem

Kravnr	Innehåll
3.404.01	Bandfordon skall ha reservstyrningssystem.
3.404.02	Vridmotståndet i ratten eller styrreglaget vid reservstyrning skall inte vara avsevärt större än vid ordinarie styrfunktion. <i>Kommentar:</i> För hjulfordon finns lagkrav att vridmotståndet vid reservstyrning bör vid 10 km/h på torr asfalt understiga 600 N.

Avsnitt 4.5 Hjul- och bandsystem

Kravnr	Innehåll
3.405.01	I vagnskroppen skall det finnas erforderligt antal fäst-/lyftpunkter för domkraft.
3.405.02	Lyfttytor/domkraftsfästen skall vara dokumenterade i den tekniska dokumentationen.
3.405.03	Lyftanordning skall finnas för hantering av reservhjul till och från reservhjulsfästet. <i>Kommentar:</i> Avser tyngre hjul som inte kan hanteras av en person.
3.405.04	Stödben eller motsvarande skall, för säkerheten vid underhållsarbete, ingå i fordonssystem med trycksatta hjulupphängningar.
3.405.05	Fordon skall ha punkteringsfria däck.
3.405.06	Tvåhjuliga motorcyklar skall utformas så att det är möjligt att montera dubbdäck.
3.405.07	Tvåhjuliga motorcyklar skall utformas så att det är möjligt att montera skidor.
3.405.08	Fordon skall vara utrustade med däck som motsvarar fordonets användningsmiljö.

Avsnitt 4.6 Hydrauliska och pneumatiska system samt fjädrar

Avsnitt 4.6.1 Hydrauliska och pneumatiska system

Kravnr	Innehåll
3.406.01	Komponenter och system med ackumulerade tryck som överstiger 0,5 bar skall märkas ut med varningsdekal.
3.406.02	Trycksatt system skall kunna avlastas. <i>Kommentar:</i> Instruktioner som beskriver hur säker avlastning av inbyggda tryck genomförs ska finnas för säkert arbete vid till exempel underhåll och vård. Det ska även vara möjligt att i efterhand kontrollera om systemet är avlastat.
3.406.03	Hydraulslangar eller hydraulkomponenter skall placeras utanför besättningsutrymmen i slutna utrymmen eller bakom skyddsplåtar.
3.406.04	Läckande hydraulolja skall hindras att tränga in i besättningsutrymmen.
3.406.05	Det skall vara möjligt att avgöra om en hydraulisk eller pneumatisk konstruktion innehåller lagrad energi/ackumulerat tryck.
3.406.06	Serviceågen där lagrad energi erfordras/finns skall kunna säkras mekaniskt.

Avsnitt 4.6.2 Fjädrar

Kravnr	Innehåll
3.406.07	<p>Fjäder skall vara försedd med spärr eller berörings-skydd som förhindrar oavsiktlig utlösning av fjäder-krafter.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser fjädrar vars kraft kan orsaka personskada.</p>
3.406.08	<p>Fjäder och dess infästningspunkter skall dimensio-neras för ändamålet.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser fjäder i spärrfunktion som vid felaktig funktion kan ge upphov till skada. Dimen-sionering ska omfatta både fjäderns infästnings-punkter och utmattningshållfasthet.</p>
3.406.09	<p>Fjäder som kan orsaka allvarlig skada vid felaktig funktion skall dubbleras eller ha en felsäker funk-tion.</p>
3.406.10	<p>Fjäder skall placeras skyddat så att oavsiktlig berö-ring inte är möjlig.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser fjädrar som utgör en säkerhets-relaterad spärrfunktion.</p>

Avsnitt 4.7 Elsystem och elektrisk utrustning

Avsnitt 4.7.1 Elmiljö och sambandsutrustning

Kravnr	Innehåll
3.407.01	<p>Fordonets elektriska och magnetiska fält skall kartläggas och risken för att personal utsätts för strålning skall beaktas.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser hela fordonssystemet inklusive integrerade system.</p>
3.407.02	<p>Säkerhetskritisk elektronik skall ha betryggande tålighet mot elektromagnetisk och, elektrostatisk energi samt påverkan av laserljus.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser både störningar som genereras av andra elektriska installationer på fordonet samt från externa störkällor exempelvis, radar, radio med mera upp till specificerade värden. Exponeringen för yttre störkällor kan vara betydligt kraftigare i en militär fordonsmiljö än motsvarande för civila fordon.</p>
3.407.03	<p>Fordonets elektriska system skall inte störa ut radiosystem som används i fordonet.</p> <p><i>Kommentar:</i> På motsvarande sätt ska inte radiosystem som används i fordonet störa det fordons elektriska systemet.</p>
3.407.04	<p>Antenner skall placeras/utformas för att uppfylla RADHAZ-krav för personal samt minimera sannolikheten för störningar av annan elektrisk utrustning i fordonet.</p> <p><i>Kommentar:</i> Se vidare Säkl G för krav avseende högfrekvent elektromagnetisk strålning.</p>

Kravnr	Innehåll
3.407.05	Skadligt ljud skall inte uppstå i telehjälm och headset. <i>Kommentar:</i> Skadligt ljud kan uppstå om kabel till utrustningen kortsluts eller komma från fordonets elsystem.
3.407.06	Fordonsantenn vars höjd överstiger 4,30 m från mark skall kunna fällas utan att antennsprötet behöver tas bort.

Avsnitt 4.7.2 Batterier

Kravnr	Innehåll
3.407.07	Slutet batteriutrymme skall vara ventilerat (avlufat) om batteritypen avger vätgas vid uppladdning. <i>Kommentar:</i> Vissa batterityper avger vätgas vilket kan medföra ökad explosionsrisk om gasen ansamlas. Avluftningsventilen på utsidan av fordonet bör inte vara placerad i ansiktshöjd.
3.407.08	Batterier skall väljas med hänsyn till vattentålighet och placeras så att fordonets krav på vadningsegenskaper innehålls. <i>Kommentar:</i> Detta kan uppnås genom batteriets egna egenskaper eller genom skyddande kapsling eller motsvarande.
3.407.09	Batteri skall vara placerat/ inkapslad så att konsekvenserna vid händelse av läckage minimeras. <i>Kommentar:</i> Detta gäller även vid maximal tillåten lutning på fordonet.
3.407.10	En skylt skall placeras i direkt anslutning till batterierna, som visar kopplingsdiagrammet samt i vilken ordning kablarna ska lossas/sättas dit. <i>Kommentar:</i> Avser fordon med mer än ett batteri i samma batterigrupp.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.407.11	Fordonet skall vara utrustat med en mekaniskt manövrerad huvudströmställare/batterifrånkiljare. <i>Kommentar:</i> Brytning av strömmen bör ske så nära energikällan som möjligt. Vissa specificerade funktioner till exempel sambandsutrustning och tillsatsvärmare (m.a.p. eftergångsfas), ska dock kunna användas när huvudströmställaren är frånslagen. Beakta även att särskilda krav för att undvika statisk elektricitet kan gälla för ammunitions- och hangartruckar.
3.407.12	Batterier skall vara försedda med lyftanordning. <i>Kommentar:</i> Särskild lyftanordning kan tillföras till batterier.

Avsnitt 4.7.3 Generator, laddningssystem, startmotor, startsystem

Kravnr	Innehåll
3.407.13	Fordon skall förses med separat batterigrupp för sambandsutrustning och andra externa strömförbrukare. <i>Kommentar:</i> Avser främst fordon vars externa strömförbrukare kräver ström av sådan dignitet att fordonsbatteriet snabbt skulle laddas ur om systemen används när motorn är avstängd.
3.407.14	Förbrukningsbatterier skall förses med lågspänningslarm.

Avsnitt 4.7.4 Kraftuttag

Kravnr	Innehåll
3.407.15	Friliggande kraftuttag skall förses med berörings-skydd och översköljningsskydd för strömförande delar. <i>Kommentar:</i> IP-klass väljs utifrån kravställd miljö enligt elstandard.
3.407.16	Samtliga eluttag och kopplingar skall vara försedda med märkskylt med systemspänning.
3.407.17	Vertikalt placerade kraftuttag skall vara försedda med skyddslock för att reducera sannolikheten för kortslutning.

Avsnitt 4.7.5 Displayer, instrument, kontrollampor och innerbelysning

Kravnr	Innehåll
3.407.18	Dataskärmar/displayer skall anpassas så att de kan avläsas i befintlig innerbelysning, även utomhus i direkt solbelysning eller i mörker om användningen så kräver. <i>Kommentar:</i> Avser information på dataskärmar/ displayer som kan anses vara säkerhetskritisk.
3.407.19	Påslagning av normal innerbelysning samt instrumentbelysning skall endast kunna ske genom avsiktlig handling. <i>Kommentar:</i> Då bildförstärkare (NVG) används finns risk för synskador om innerbelysning eller instrumentbelysning slås på och kan även medföra trafikfara då förarens synförmåga blir nedsatt.
3.407.20	På platser där bildförstärkare (NVG) avses användas skall airbagen tillfälligt kunna kopplas bort samt återställas efter mörkerkörning av besättningen.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.407.21	System för funktionsövervakning och feldetektering i delsystem med säkerhetskritiska funktioner skall finnas. <i>Kommentar:</i> Omfattning och felupptäcktsförmåga ska specificeras.
3.407.22	Om mörkerbelysning finns installerad skall larmanordning för vitala funktioner finnas och inte utgöras av ordinarie ljussignaler.
3.407.23	Larmanordning för utryckningsfordon skall endast kunna manövreras från förarplatsen.
3.407.24	Föraren skall kunna få indikation/varning när luckor och dörrar, stödben, kranar, ramper med mera är öppna, utfällda eller i sådan position som kan påverka framförandet av fordonet. <i>Kommentar:</i> Observera att detta endast gäller indikation/varning. Möjligheten att snabbt kunna förflytta fordonet måste beaktas.

Avsnitt 4.7.6 Ledningar, säkringar och nödstopp

Kravnr	Innehåll
3.407.25	Minst en mekanisk spärr (säkerhetsbrytare) skall finnas mellan energikälla och säkerhetskritisk förbrukare.
3.407.26	Brytning av strömkretsen skall ske så att energikällan kopplas bort. <i>Kommentar:</i> Brytning av strömkretsen bör ske så nära energikällan som möjligt.
3.407.27	Spärrar för nödstopp skall spärra direkt i nödstoppet och inte via länkar eller motsvarande anordningar.
3.407.28	Nödstopp som aktiverats, d v s stoppat systemet, skall bibehålla systemet i inaktivt läge tills en avsiktlig återställning av nödstoppet genomförs.

Kravnr	Innehåll
3.407.29	Återställning av nödstoppfunktionen, d v s möjliggörande av start av systemet efter att nödstopp aktiverats, skall endast kunna genomföras med särskilt handgrepp.
3.407.30	Nödstopp skall vara placerade både inom och utanför arbetsområdet. <i>Kommentar:</i> Detta måste vägas mot fordonets tekniska egenskaper vid insats så att möjligheten för obehöriga att avbryta pågående verksamhet genom att aktivera nödstoppet försvåras.
3.407.31	Nödstopp skall ha märkning. <i>Kommentar:</i> Det ska framgå av märkningen vilket system som bryts.
3.407.32	Koncentrationen av giftiga gaser som kan uppstå i personalutrymmen vid kabelbrand skall analyseras och konsekvenserna av brand minimeras genom val av kablage.
3.407.33	Kabelhöljen skall vara självslocknande. <i>Kommentar:</i> Självslocknande innebär att materialet slutar brinna om extern brandhärd tas bort.

Avsnitt 4.9 Belysningsmateriel

Kravnr	Innehåll
3.409.01	Släpfordon med krav på belysning skall utrustas så att belysningsfunktionerna kan strömförsörjas från dragfordonet.
3.409.02	Hylstag och stiftproppar primärt avsedda för hjälpstart skall inte användas för strömförsörjning från bärrfordonet. <i>Kommentar:</i> Detta är på grund av sannolikheten för förväxling.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.409.03	Kontaktidon avsedda för starkströmsanläggningar skall inte användas inom fordonselektriska belysningssystem.
3.409.04	Reflexmateriel framtagen för tålighet mot stötskador skall används i kombination med den civila reflexmaterielen.
3.409.05	Lastbilar, speciellt frambyggda fordon med tippbar hytt, som ska byggas på med snabbblås, rullflaksväxlare eller annan fast påbyggnad eller lös lastbärare som kräver manövrering från förarhytten skall utrustas med inkopplingsmöjlighet i hytten för manöverdon. <i>Kommentar:</i> Gäller inte radiostyrda utrustningar.
3.409.06	Alla elektriska anslutningar i form av släpvagnskontakter, eluttag, med mera skall tydligt märks med gällande systemspänning för fordonet. <i>Kommentar:</i> I det fall fordon har ett elsystem med olika delsystem är det av största betydelse att alla berörda uttag märks upp med det för uttaget gällande spänning.

Avsnitt 4.10 Kaross, hytt, inredning och vagnskropp

Avsnitt 4.10.3 Motorhuv, skärmar, fotsteg, lasthållare och maskering

Kravnr	Innehåll
3.410.01	<p>Fotsteg, handtag och transportvägar på fordonet skall utformas så att sannolikheten för att halka, falla eller slå i alternativt fastna på utstickande delar minimeras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Gångvägar, fotsteg och handtag ska finnas till och från samt vid de platser på fordonet där maskeringsutrustning ska fästas. Minst två-tredjedelar av specificerad fotbeklädning bör få plats på fotsteg. Handtag ska utformas så att specificerade handskar kan användas. Gäller även ytor som exponeras när utrustning tas bort.</p>
3.410.02	<p>Trampytor skall vara försedda med ändamålsenliga halkskydd.</p> <p><i>Kommentar:</i> Halkskydd ska även finnas på plana ytor under utrustning som kan tas bort.</p>
3.410.03	<p>Handtag skall kunna användas med handskar påtagna.</p> <p><i>Kommentar:</i> Handtag ska utformas så att specificerade handskar kan användas.</p>
3.410.04	<p>Känsliga områden som inte tål att trampas på skall vara uppmärkta.</p>
3.410.05	<p>Lasthållare skall vara märkta med maxlast.</p> <p><i>Kommentar:</i> Främst avses lasthållare på fordons-tak.</p>
3.410.06	<p>Maskeringsmateriel som avses användas vid körning (maskerat fordon under färd) skall ha erforderliga fastsättningsanordningar för fordonstypen.</p>

Avsnitt 4.10.4 Dörrar, luckor, skottgluggar, glasrutor och prismor

Kravnr	Innehåll
3.410.07	Låsmekanismen på luckor och dörrar, i både stängt och öppet läge, skall vara dimensionerad för de påkänningar som kan uppstå vid operativ användning.
3.410.08	Spärranordningar skall finnas på tyngre luckor och dörrar i såväl öppet (helt öppet eller gläntläge) som stängt läge.
3.410.09	Luckor skall säkras automatiskt i öppet läge med självlåsande spärr.
3.410.10	Låsmekanism på luckor och dörrar avsedda för personal skall vara åtkomlig och manöverbar från både in- som utsidan.
3.410.11	Spärrar på luckor och dörrar skall kunna manövreras av besättning iklädd reglementsenlig skyddsutrustning. <i>Kommentar:</i> Utrustningen kan variera mellan olika klimatzoner.
3.410.12	Tyngre luckor för personal skall vara försedd med mjukstängande broms eller utbalanserande funktion.
3.410.13	För stängning av manskapsluckor ovanpå fordonet skall möjligheten till sekventiell tvåhandsfattning användas.
3.410.14	Nödutrymning av fordon skall alltid vara möjlig. <i>Kommentar:</i> Tekniska funktioner får inte komma i konflikt i samband med nödutrymning.
3.410.15	Förutsättningar för snabb utrymning av fordonet skall beaktas vid utformningen av dörrar/luckor. <i>Kommentar:</i> Detta inkluderar val av antal, placering, storlek, tyngd, öppningsfunktion med mera.

Kravnr	Innehåll
3.410.16	Nödutrymningsmöjligheter skall finnas i minst två olika riktningar. <i>Kommentar:</i> Verifiering av nödutrymning ska ske när fordonet lutar i olika vinklar.
3.410.17	Samtliga dörrar/luckor från personalutrymmen skall kunna nödöppnas från insidan.
3.410.18	Minst två dörrar/luckor i olika riktningar till personalutrymmen skall kunna nödöppnas från utsidan. <i>Kommentar:</i> Nödöppning från utsidan får ske med specialverktyg.
3.410.19	Bottenlucka för nödutstigning skall kunna öppnas såväl inifrån som utifrån. <i>Kommentar:</i> Krav på minskydd ska beaktas vid val av konstruktionslösning.
3.410.20	Glasrutor och prismor skall inte skada personal i fordonet vid yttre påverkan. <i>Kommentar:</i> Vid förstärkning av glasrutor och prismor ska hela ytan förstärkas för att undvika splitter.

Avsnitt 4.10.5 Förar- och besättningsutrymmen, invändig utrustning och klädsel

Kravnr	Innehåll
3.410.21	Sittplatser och arbetsutrymmen skall utformas utifrån ergonomiska principer och ta hänsyn till antropometriska data (variationen av mänskliga kropps-mått inkluderat både män och kvinnor).
3.410.22	Typgodkänt trepunkts- eller fyrapunktsbälte skall eftersträvas på samtliga sittplatser. <i>Kommentar:</i> Midjebälte kan tillåtas i särskilda fall. Fempunktsbälte kräver i allmänhet dispens.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.410.23	<p>Säkerhetsbälten skall vara anpassade för användning med reglementerad personlig utrustning.</p> <p><i>Kommentar:</i> I kravspecifikationen behöver storleken på soldaten samt vilken reglementerad personlig utrustning som säkerhetsbälten ska anpassas för definieras. Normalt krävs extra långa säkerhetsbälten för att soldaten kunna bära reglementerad personlig utrustning.</p>
3.410.24	<p>Sittplatser skall kunna användas både med och utan reglementerad personlig utrustning.</p>
3.410.25	<p>Nackskydd skall finnas på samtliga platser i fordonet och vara utformade så att hjälm kan bäras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Kravet gäller inte motorredskap (terrängjuling, snöskoter, motorcykel med mera).</p>
3.410.26	<p>Sittplats skall kunna regleras manuellt (höjning, sänkning, rotering, fällning).</p> <p><i>Kommentar:</i> Om sittplatsen är elmanövrerad ska snabb och enkel manuell reservmanövrering vara möjlig.</p>
3.410.27	<p>Manövrering av justerbar sittplats skall kunna genomföras utan risk för klämskador.</p>
3.410.28	<p>Sittplatser skall vara utformade så att sannolikheten att fastna mellan stol och kaross om fordonet hamnar på sida eller upp och ned minimeras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Detta kan uppnås genom att införa anordning som från sittplatsen kan nås för att ändra sittplatsens position även om fordonet har vält.</p>
3.410.29	<p>Fällning av sittplatsers ryggstöd skall vara möjlig i alla kombinationer av sittplatsernas höjd- och längdlägen och vara möjlig att spärra i nedfällt läge.</p> <p><i>Kommentar:</i> Alternativ konstruktionslösning kan vara att sittplatsers ryggstöd vrids och spärras istället för att fällas. Ryggstöd får inte komma i konflikt med andra säkerhetskritiska reglage eller funktioner, se 3.410.14.</p>

Kravnr	Innehåll
3.410.30	<p>Lätt åtkomliga delar invändigt i fordon skall förses med skydd mot ofrivillig beröring om de kan uppnå så hög yttemperatur att de vid beröring kan orsaka brännskador.</p> <p><i>Kommentar:</i> Metoder för bestämning av yttemperaturer för material ur brännskadesynpunkt beskrivs i SS-EN ISO 13732-1.</p>
3.410.31	<p>Personal skall genom skyddsanordningar/beröringskydd hindras att sticka in kroppsdelar i utrymmen med rörliga delar.</p>
3.410.32	<p>Potentiellt farliga detaljer/komponenter (startbatterier, olja, kablage med mera) som kan orsaka skador vid brand, krock, explosion i eller vid fordon skall så långt det är möjligt skiljas av från besättnings- och personalutrymmen.</p>
3.410.33	<p>Fast monterade tillbehör eller utrustning skall placeras och fastsättas med beaktande av personskaderisker vid krock, explosion i eller vid fordon eller vid nödutrymning.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser exempelvis vapenhållare och sambandsutrustning. Nivåer för tålighet ska specificeras. Vid krock och explosion i eller vid fordon måste sannolikheten för islag eller att utrustningen lossnar och träffar person analyseras och beaktas. Vid nödutrymning måste placeringen vara sådan att utrustningen inte hindrar eller fördröjer en sådan.</p>
3.410.34	<p>Utstickande delar och vassa hörn i personalutrymmet skall vara försedda med polstring.</p> <p><i>Kommentar:</i> Beakta särskilt utrustning kring sittplatser.</p>
3.410.35	<p>Inredning och klädsel skall väljas med hänsyn till brandrisk samt risken för giftig gasutveckling vid brand.</p>

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.410.36	Organiska material skall undvikas i inredning och klädsel. <i>Kommentar:</i> Syftet är att förhindra mögeltillväxt och minska behovet av torrluftning.
3.410.37	Luftkvaliteten i besättnings- och personalutrymmen skall motsvara krav avseende tillfälliga arbetsplatser enligt AFS 2009:02 Arbetsplatsens utformning. <i>Kommentar:</i> Notera dock att fordon är undantagna avseende krav på luftkvalitet i civil lagstiftning.

Avsnitt 4.10.6 Klimatanläggning

Kravnr	Innehåll
3.410.38	Fordon skall vara utrustat med klimatanläggning för reglering av arbetsplatsens temperatur. <i>Kommentar:</i> Kravet avser fordon där klimatanläggning för både värme och kyla fyller en funktion och ska anpassas mot definierad användningsmiljö. Varningsanordning för funktionsbortfall av klimatanläggning kan installeras om besättnings- och personalutrymmen är åtskilda.

Avsnitt 4.10.7 Utrustning för transport av skadad

Kravnr	Innehåll
3.410.39	Fordon skall kunna förses med bårfasten för tillfällig transport av skadad på bår.

Avsnitt 4.11 Brandsläckningsutrustning, fordonsbunden respektive lös

Avsnitt 4.11.1 Nivå 1 Grundläggande brandskydd

Kravnr	Innehåll
3.411.01	Brandsläckningsmedel skall väljas så att fara för personal och miljö inte uppstår vid brandbekämpning.
3.411.02	Fordon skall ha minst en handbrandsläckare, P6 (pulversläckare 6 kg) eller motsvarande som skall kunna nå utvändigt på fordonet och vara lättåtkomligt för person på marken bredvid fordonet. <i>Kommentar:</i> Lämplig effektivitetsklassning för brandsläckare väljs enligt standard SS-EN 3-7:2004+A1:2007. Kravet gäller inte motorcyklar, mopeder och terrängkotrar.
3.411.03	Fordon skall ha en handbrandsläckare, P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande som skall kunna nå utvändigt på fordonet och vara lättåtkomlig för föraren. <i>Kommentar:</i> Lämplig effektivitetsklassning för brandsläckare väljs enligt standard SS-EN 3-7:2004 + A1:2007. Detta gäller endast för nivå 1 där släcksystem i motorutrymme finns.
3.411.04	Om besättningsutrymmena är separerade skall ytterligare en av FMV beslutad handbrandsläckare, P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande alternativt en 0,7 kg CO ₂ motsvarande finnas i det separerade utrymmet.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.411.05	Dekal som märker ut handbrandsläckarens placering skall finnas på/vid närmaste dörr eller manlucka. <i>Kommentar:</i> Dekal informerar såväl egen personal som räddningstjänstpersonal om var handbrandsläckare finns placerad.
3.411.06	Slutna rum som inte är personalutrymmen skall ha automatiska brandvarningssystem. <i>Kommentar:</i> Förare och vagnchef ska kunna få indikering från brandvarningssystemet på både sittande på ordinarie plats samt stående i uppluckat läge.

Avsnitt 4.11.2 Nivå 2 Utökat brandskydd

Kravnr	Innehåll
3.411.07	Motorutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning.

Avsnitt 4.11.3 Nivå 3 Avancerat brandskydd

Kravnr	Innehåll
3.411.08	Motorutrymmen och ammunitionsutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning.
3.411.09	Brandsläckningssystem i motorutrymmen och i ammunitionsutrymmen skall kunna utlösas från två olika platser varav en av utlösningplatserna skall vara på förarplatsen. <i>Kommentar:</i> Utlösninganordningarna ska kunna plomberas.
3.411.10	Enkelfel i brandsläckningssystemens detektorer, utlösningstrustning med mera skall inte medföra funktionsbortfall.

Kravnr	Innehåll
3.411.11	Brandsläckningssystem i motorutrymmet skall kunna släcka två i tiden olika bränder.
3.411.12	Varje fordon skall ha ytterligare handbrandsläckare (utöver krav på handbrandsläckare enligt nivå 1) placerad invändigt i fordonet. Handbrandsläckaren skall vara P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande.

Avsnitt 4.11.4 Nivå 4 Fullständigt brandskydd

Kravnr	Innehåll
3.411.13	Motor-, beståtnings- och ammunitionsutrymmen skall utrustas med ett fast installerat brandsläckningssystem med både automatisk och manuell utlösning.
3.411.14	Brandsläckningssystem i motor-, besättnings- och ammunitionsutrymmen skall kunna utlösas från två olika platser varav en av utlösningplatserna skall vara på förarplatsen. <i>Kommentar:</i> Utlösninganordningarna ska kunna plomberas.
3.411.15	Enkelfel i brandsläckningssystemens detektorer, utlösningstrustning med mera skall inte medföra funktionsbortfall.
3.411.16	Brandsläckningssystem i motorutrymmet skall kunna släcka två i tiden olika bränder.
3.411.17	Varje fordon skall ha ytterligare handbrandsläckare (utöver krav på handbrandsläckare enligt nivå 1) placerad invändigt i fordonet. Handbrandsläckaren skall vara P2 (pulversläckare 2 kg) eller motsvarande.

Avsnitt 4.12 Last och övrig utrustning

Kravnr	Innehåll
3.412.01	<p>Fordon skall utrustas med erforderliga fästen för samtlig inte permanent fastsatt last och övrig utrustning.</p> <p><i>Kommentar:</i> Fientlig beskjutning och andra typer av attacker ska beaktas, exempelvis med IED eller minor.</p>
3.412.02	<p>Metoden för stuvning av utrustning i rackar eller ställ i olika förvaringspositioner skall utformas så att den under eller efter transport och förflyttning inte kan medföra olycksrisk för besättningen.</p>
3.412.03	<p>Spärrar och annan lastsäkringsutrustning skall utformas så att olycksrisken minimeras vid lossning av utrustning efter transport.</p> <p><i>Kommentar:</i> Metoder för att lossöra spärrar och annan lastsäkringsutrustning säkert ska utarbetas. Maximala lutningsvinklar för fordonet vid lassning/lossning ska beaktas.</p>
3.412.04	<p>Vapenhållare skall finnas för den typ av vapen som avses användas av personal i fordonet. Vapenhållarna skall placeras med tanke på tillgänglighet till vapnet samt med beaktande av sannolikheten för islag och för att vapnet utlöses av oavsiktligt.</p>
3.412.05	<p>Skrubar, sprintar med mera som behöver frigöras dagligen skall vara låsta och oförlorbara.</p> <p><i>Kommentar:</i> För utrustning som används på flygfält är det extra viktigt att allt sitter fast så att ingen utrustning tappas på banan, s k ”Foreign Object Damage” (FOD).</p>

Avsnitt 4.13 Vapeninstallationer

Kravnr	Innehåll
3.413.01	<p>Personal skall kunna bära specificerad utrustning på operatörsplats för vapnet.</p> <p><i>Kommentar:</i> Se motsvarande krav i H VAS 2012, krav 1.31.007. Den skyddsutrustning som krävs för säker hantering av vapnet ska även vara anpassad/vald så att risken för personskador, orsakade av medvetna eller oönskade händelser med fordon, inte ökar.</p>
3.413.02	<p>Huvud- respektive sekundär beväpning skall ha ett fast surrningsläge alternativt kunna låsas i både sida och höjd.</p> <p><i>Kommentar:</i> Vid körning kan utstickande eldrör kollidera med till exempel träd, stolpar, byggnader eller mötande trafik.</p>
3.413.03	<p>Fordon med torn skall utrustas med tornlägesvisare.</p>
3.413.04	<p>Personal i uppluckade positioner skall vara skyddade för tornets eller eldrörets manöverområde.</p> <p><i>Kommentar:</i> Här måste även hänsyn tas till oväntade rörelser av eldröret orsakade av till exempel kollision med träd, stolpar, byggnader eller mötande trafik. Detta kan innebära att vapnets manöverområde i vissa fall behöver begränsas så att eldröret så långt det är möjligt hålls innanför fordons ytterkonturer.</p>
3.413.05	<p>Riktsystem skall vara konstruerat så att en utifrån pålagd kraft, till exempel från en kollision mellan eldrör/pipa och föremål i omgivningen, inte skadar operatör eller annan personal som vistas i öppen lucka i såväl stridsutrymme som andra luckor.</p> <p><i>Kommentar:</i> Systemet ska vara självhämmande.</p>

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.413.06	<p>Vapensystem skall utformas med rikt- och avfyrningsbegränsningar för att undvika eldgivning i icke önskvärda riktningar.</p> <p><i>Kommentar:</i> Skjutriktningar ska kunna begränsas för att undvika skador på eget fordon eller personal i luckor på grund av egen eldgivning.</p>
3.413.07	<p>Vid vapenintegration skall, med analys och provning som underlag, riskområde fastställas för alla kombinationer av vapen, ammunition och skjutförfarande.</p>
3.413.08	<p>Vid vapenintegration skall analys av avfyringsvillkor relevanta för säkerheten genomföras och konstruktionen/integrationen anpassas i enlighet med analysen.</p> <p><i>Kommentar:</i> Det kan innebära att vissa dörrar och luckor ska vara stängda, stödben utfällda med mera.</p>
3.413.09	<p>Vapenintegration i och på fordonet skall utformas för att minimera risken för att personal exponeras för varma vapendelar.</p>
3.413.10	<p>Fordonets föreskrivna förvaringsplatser för ammunition skall erbjuda den materielmiljötålighet som ammunitionen kräver avseende mekaniska, elektriska, kemiska, klimatiska och biologiska påfrestningar.</p> <p><i>Kommentar:</i> Se vidare H VAS 2012 avsnitt 4.5 Förpackning för ammunition.</p>
3.413.11	<p>Koncentrationen av luftföroreningar skall vara mindre än angivna gränsvärden enligt AFS 2011:18 Hygieniska gränsvärden. Verifiering skall göras för ogynnsammaste skjutfall och under fältmässiga förhållanden.</p> <p><i>Kommentar:</i> Se motsvarande krav 1.31022 och 1.31023 i H VAS 2012.</p>

Kravnr	Innehåll
3.413.12	Manuellt betjänade vapeninstallationer upp till och med 12,7 mm skall vara försedda med anordning som samlar upp tomhylsor, band och bandlänkar.
3.413.13	Till manuellt betjänade vapeninstallationer upp till och med 12,7 mm skall kärll finnas inuti eller utanpå fordonet för uppsamling av tomhylsor, band och bandlänkar.

Avsnitt 4.14 Lyftanordningar

Kravnr	Innehåll
3.414.01	Lyftanordningens riskområde skall fastställas samt beaktas vid upprättande av säkerhetsinstruktioner. <i>Kommentar:</i> Riskområdet är normalt större än ytan direkt under hängande last.
3.414.02	Observationsmöjlighet från manöverplats av lyftanordningar skall finnas för hela riskområdet. <i>Kommentar:</i> Föraren kan ledas av medhjälpare med till exempel tecken eller genom internkommunikationsutrustning.
3.414.03	Manövrering av lyftanordning skall kunna ske utanför riskområdet.
3.414.04	Vinschlina skall vara styrd vid inmatning. <i>Kommentar:</i> Detta för att undvika klämskador.
3.414.05	Lastavkännare skall finnas på fordonets kran som automatiskt stänger av kranen vid överlast.

Avsnitt 4.15 Kopplingsmateriel

Kravnr	Innehåll
3.415.01	<p>För fordon och släp som används utanför allmänna vägar skall kopplingsanordningar ha erforderliga utslagsvinklar.</p> <p><i>Kommentar:</i> Avser främst lastbilar till insatsorganisationen. Utöver ovanstående bör kopplingsanordningar i civilt utförande (bygelkopplingar) användas restriktivt då dessa begränsar fordonets möjligheter att hantera militära släpfordon såväl nationellt som internationellt.</p>
3.415.02	<p>Vald kopplingsanordning skall ha lika eller högre prestandavärden än den beräknade fordonskombinationen.</p>
3.415.03	<p>Vid val av kopplingsanordning till fordon och släp skall hänsyn tas till typ av släpfordon, fordonets tänkta användningsområde, aktuellt dragfordon, släpets bromssystem, utformning samt storlek.</p>
3.415.04	<p>Dragstänger på släpfordon skall utformas så att dragöglor i både militärt och civilt utförande kan användas. Alternativt skall en konstruktion med vändbar dragstång användas där de alternativa typerna av dragöglor är fastsvetsade på dragstången.</p>

Avsnitt 4.16 Kemiska ämnen och materialegenskaper

Avsnitt 4.16.3 Materialegenskaper

Kravnr	Innehåll
3.416.01	Alla ingående material skall väljas och kombineras så att menliga effekter för säkerheten inte kommer att uppträda under systemets livslängd. <i>Kommentar:</i> Till exempel som följd av brand, adhesion (nötning), korrosion, mekanisk utmattning, ömsesidig påverkan, otillräcklig kemisk stabilitetsåldring eller kemisk förändring. För känsliga system bör livslängdsanalys genomföras.
3.416.02	Sannolikheten för att personal exponeras för skadliga ämnen samt att skadliga ämnen frigörs till omgivningsmiljön skall analyseras och minimeras.
3.416.03	Olycksrisker kopplat till pyrotekniska och explosiva satsar skall analyseras och värderas mot nyttan. <i>Kommentar:</i> Avser inte säkerhetshöjande komponenter som airbag, bältessträckare med mera.
3.416.04	Vid användning av härdat stål skall ytbehandlingen väljas så att vätesprödhet eller skadlig korrosion inte uppkommer.

Avsnitt 4.17 Användning, brukande

Avsnitt 4.17.1 Allmänt vid körning

Kravnr	Innehåll
3.417.01	Varnarplatser skall utformas så att personens midja vid normal arbetsställning är placerad under luckans kant.
3.417.02	Trådklippare (wire-cutter) skall finnas på fordon där personal vistas i öppen lucka under färd.

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.417.03	Islagsytor i och omkring manskapsluckor skall vara utförda med polstring.
3.417.04	Stödhandtag skall finnas för all personal som färdas i öppen lucka.
3.417.05	Fäste för säkerhetssele skall finnas för all personal som färdas öppen lucka. <i>Kommentar:</i> Detta för att förhindra att personal slungas ut.
3.417.06	Spolarvätska skall inte kunna sprutas i ansiktet på personal som vistas i öppen lucka. <i>Kommentar:</i> Detta gäller även för övriga platser inuti fordonet vid körning med öppen lucka.
3.417.07	Personal skall kunna bära specificerad utrustning såväl vid uppsittning som vid avsittning som vid arbete vid sin operatörsplats. <i>Kommentar:</i> Sådan utrustning kan vara uniform, personligt vapen, skyddskläder, kroppsskydd, handskar, hjälm, ögonskydd, skyddsmask, laser-skyddsglasögon, CBRN-skyddskläder med mera.
3.417.08	Vid okulärbesiktning och provning skall arbets- respektive riskområde för alla tänkbara situationer för fordonet tas fram och dokumenteras.
3.417.09	Reglage och/eller manöverorgan skall vara utformade/placerade så att sannolikheten för oavsiktlig manövrering och därmed okontrollerad förflyttning eller annan rörelse av fordonet, minimeras. <i>Kommentar:</i> Annan rörelse såsom schaktsblad, vinschar med mera. <i>Kommentar:</i> Kravet avser inte ratt, styrspak, kopplings-, broms- eller gaspedal samt växelspak vid förarplats.

Avsnitt 4.17.3 Vadning, flytning och körning över isbetäckt vatten

Kravnr	Innehåll
3.417.10	Fordon skall utformas så att sannolikhet för personskada inte föreligger orsakat av vatteninträning vid vadning samt vid vattenbegjutning.
3.417.11	Fordon med amfibisk förmåga skall ha markeringar som visar djupast tillåtna flytläge.
3.417.12	Kontroll av att bottenpluggar är korrekt ditsatta skall enkelt kunna utföras.

Avsnitt 4.17.4 Uppsikt och övervakning

Kravnr	Innehåll
3.417.13	En grafisk presentation skall tas fram som visar förarens respektive vagnchefens sikt 360° runt fordonet.
3.417.14	Fordon skall utformas så att föraren tillsammans med besättningen (skytt och vagnchef) skall kunna observera personer runt omkring fordonet samt vid uppsittning och avsittning.
3.417.15	Övervakningskamera skall finnas installerad på arbetsfordon, föraren skall via en monitor i förarutrymmet kunna överblicka arbetsområdet.
3.417.16	Backkamera skall finnas installerad, föraren skall via en monitor i förarutrymmet kunna överblicka området bakom fordonet vid backning.
3.417.17	Backsensorer skall finnas monterade som varnar föraren om denna är nära ett föremål vid backning.
3.417.18	Föraren skall ha god uppsikt bakåt. <i>Kommentar:</i> God sikt bakåt kan uppnås med backspeglar, backkamera eller motsvarande. Detta gäller i alla situationer till exempel när man använder marsch-vindruta eller när förarens lucka är stängd.

Avsnitt 4.17.5 Internkommunikation

Kravnr	Innehåll
3.417.19	<p>Vagnchefen skall på två av varandra oberoende sätt kunna kommunicera med föraren.</p> <p><i>Kommentar:</i> Om det ena av kommunikationssätten är direkt talkommunikation räcker det att reservalternativet utgörs av till exempel kroppsspråk (nickar, blinkningar med mera) som på ett tydligt sätt kan väcka förarens uppmärksamhet och på motsvarande sätt bekräftas av föraren.</p>

Avsnitt 4.17.6 Krock

Kravnr	Innehåll
3.417.20	Besättningens platser med endast trepunktsbälte skall vara försedda med airbag.
3.417.21	Besättningens platser med endast trepunktsbälte skall vara försett med bältessträckare.
3.417.22	Fordonet skall vara försett med bälteskniv för att kunna skära av bilbälte.
3.417.23	Bältespåminnaren skall kunna kopplas bort tillfälligt från förarens eller vagnchefens plats.
3.417.24	<p>Fordonet skall vara försett med säkerhetshammare för att kunna slå sönder fönsterrutor.</p> <p><i>Kommentar:</i> Gäller inte fordon med splitterskyddat glas.</p>

Avsnitt 4.17.7 Buller och vibration

Kravnr	Innehåll
3.417.25	<p>Ljudtrycksnivån i och utanför fordonet skall mätas och dokumenteras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Användning av föreskriven personlig skyddsutrustning får förutsättas. Beakta även ljudtryck från vapen och vapensystem integrerat på aktuell plattform, se vidare H VAS.</p> <p>Provningsmetod och kriterier för buller ska genomföras enligt HKV fastställda regler.</p>
3.417.26	<p>Antalet impulsljud som berörd personal utsätts för under en given tidsrymd skall kartläggas och dokumenteras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Användning av föreskriven personlig skyddsutrustning får förutsättas. Beakta även omgivningens inverkan såväl i som utanför fordonet samt impulsljud från vapen och vapensystem integrerat på aktuell plattform, se vidare H VAS.</p> <p>Provningsmetod och kriterier för impulsljud ska genomföras enligt HKV fastställda regler.</p>
3.417.27	<p>Vibrationsdosen för samtliga platser skall kartläggas och dokumenteras.</p> <p><i>Kommentar:</i> Provningsmetod och kriterier för vibrationsinpulser ska genomföras enligt HKV fastställda regler.</p>
3.417.28	<p>Personalens eventuella skydd och placering i förhållande till ljudkällan skall dokumenteras.</p>

Avsnitt 4.17.8 Bärning och bogsering

Kravnr	Innehåll
3.417.29	<p>Fästanordningar skall finnas fram och bak på fordonet för triangeldrag och/eller bogserstång.</p>
3.417.30	<p>Bogseranordning skall vara försedd med en sekundär låsning.</p>

5 Sammanställning av krav/checklista

Kravnr	Innehåll
3.417.31	Fästanordning för bärgning av fordonet skall finnas både framtill och baktill på fordonet.
3.417.32	Fordonet skall ha erforderlig stabilitet för sin arbetsuppgift. <i>Kommentar:</i> Avser kranbilar, broläggare, hjullastare med flera.

AKRONYMER

ADR	Europeisk överenskommelse om internationell transport av farligt gods på väg. ADR-S är de krav som gäller i Sverige vid transport av farligt gods och ges ut av MSB
AFS	Arbetsmiljöverkets författningssamling
BVKF	Försvarsmaktens instruktion för åtgärder mot brand- och explosionsfara, vattenförorening samt kemisk hälsopåverkan från brandfarliga varor
CBRN	Kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära stridsmedel
CLP	Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 av den 16 december 2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar
COTS	Commercial Of The Shelf
FAG F	Försvarsmaktens regler för grundtillsyn av fordon
FIB	Försvarsmaktens Interna Bestämmelser
FFS	Försvarets författningssamling
FM	Försvarsmakten
FMV	Försvarets materielverk
FOD	Foreign Object Damage
FRA	Försvarets radioanstalt
GFE	Government Furnish Equipment
IFTEX	Försvarsmaktens instruktion för förvaring och transport av ammunition och övriga explosiva varor
ISO	International Standard Organisation

MIFOR	Militära fordonsregistret
MOTS	Military Of The Shelf
MoU	Memorandum of Understanding / Samarbetsavtal mellan två olika länder
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
MSBFS	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap författningssamling
MTRF	Militärtrafikförordning
MVIF	Materielvårdinstruktion Försvarmakten
REACH	Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 av den 18 december 2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier
SCA	Systemsäkerhetsutlåtande (Safety Compliance Assessment)
SFS	Svensk författningssamling
SS	Systemsäkerhetsgodkännande (Safety Statement)
SSMP	Systemsäkerhetsledningsplan (System Safety Management Plan)
SSPP	Systemsäkerhetsplan (System Safety Program Plan)
Säki	Säkerhetsinstruktion för Försvarmakten
TO	Teknisk order
TS	Teknisk specifikation
TSFS	Transportstyrelsens författningssamling
TTR	Teknisk Tjänst Reglemente
Vtr	Vägtrafikregistret

VVFS

Vägverkets Författningssamling

VÅ

Verksamhetsåtagande

REFERENSER

M7739-352022	H SystSäk 2011 del 1
M7739-352023	H SystSäk 2011 del 2
M7739-351100	SäKI G 13
M7762-000871	H VAS 2012
M7762-000531	H ProgSäk 2001
M7762-000981	H SäkTillfArb 2015
M7773-000750	H EMMA
M7751-714001	FAG F
M7751-170211	TTR Omhntag ford
M7773-001151	HDB Kopplingsmtrl
M7773-001161	HDB Belysningsmateriel
M7776-000010	Reservdelskatalog militär fordons- utrustning

ÖVRIG DOKUMENTATION

Nedan listas dokumentation som kan vara till hjälp vid anskaffning av fordon:

- DEF STAN 23-06 Guide to the Common Technical Requirements for Military Logistic Vehicles and Towed Equipment.
- ISO 26262 Road Vehicles – Functional Safety.

BILDER OCH TABELLER

BILDFÖRTECKNING

<i>Bild 1:1</i>	<i>FordonSäk relation till andra dokument, principiell bild</i>	<i>sidan 10</i>
<i>Bild 1:2</i>	<i>Olycksbegreppet</i>	<i>sidan 14</i>
<i>Bild 1:3</i>	<i>Systemsäkerhet för ett fordonssystem</i>	<i>sidan 16</i>
<i>Bild 2:1</i>	<i>Schematisk bild över styrande lagar inom fordonsområdet</i>	<i>sidan 20</i>
<i>Bild 3:1</i>	<i>Principskiss över process för nyan-skaffning eller modifiering av fordons-system</i>	<i>sidan 28</i>
<i>Bild 3:2</i>	<i>Valda delar av civila fordonsbeteckningar (se vidare SFS 2001:559)</i>	<i>sidan 30</i>
<i>Bild 3:3</i>	<i>Exempel på fordon klassificerat som COTS</i>	<i>sidan 31</i>
<i>Bild 3:4</i>	<i>Exempel på fordon klassificerat som MOTS</i>	<i>sidan 32</i>
<i>Bild 3:5</i>	<i>Exempel på fordon klassificerat för särskilt militärt ändamål</i>	<i>sidan 33</i>

TABELLFÖRTECKNING

<i>Tabell 3:1</i>	<i>Exempel på teknisk dokumentation för fordonssystem</i>	<i>sidan 36</i>
<i>Tabell 4:1</i>	<i>Fordons yttermått</i>	<i>sidan 72</i>

SAKREGISTER

A

ABS-system 51
ADR 23, 88
AFS 23, 59, 81, 94
Airbag 99, 141
Ammunition 9
 utrymme 87
Antenn 59, 60
Antisladdsystem 50
Antispinn 50
ATV 34
Avgasbroms 52

B

Band
 brott 55
 krängning 55
Batterivärmare 61
BoA 41
Bogsering 106
Bogserstång 106
Brandskyddsmedel 78
BVKF 25, 45

C

CE-märkning 33, 34, 35, 49, 94
CLP 98
COTS 30, 34, 43

D

DesignA 11
Differentialspär 50
Domkraft
 fästpunkter 55

E

Energi
 kinetisk 15
 lagrad 15

F

FAG F 24, 25, 40
FFS 24
FIB 24
Fordonssäkerhet 15
Förmågekrav 29

G

GFE 34

H

Halkskydd 74

I

IFTEX 25
Inhyrda fordon 37
Inredning 78

K

Klassificering
 fordon 29
Klädsel 78
Knallgas 61

L

Läckage 44

M

MIFOR 30, 34, 37, 39, 40, 111,
 112
Militär besiktningsman 14
Motorrumsfläkt 44
MOTS 30, 32, 34, 43
MoU 12
MSBFS 23
MTRF 21, 24, 37, 39
MVIF 40
Mögel 79

Sakregister

N

Nyregistrering 37

O

Olycka 14

Olycksrisk 14

P

Påfyllningsanordning 46

R

RADHAZ 60

Reach 98

Registreringsbesiktigad 37

Reservstyrning 54

Retarder 52

S

SamO 27

Sanering 102

SCA 35

SFS 21

Sidoskydd 72

Skobeklädnad 49

Slutna motorrum 44

SS 41

SSMP 27

SSPP 12, 29

Statisk elektricitet 45

SäkI 25, 40, 41, 59

T

Teknisk dokumentation 35
språk 35

Tillbud 14

TO 37, 39, 40, 111, 112

Tornlägesvisare 91

Triangeldrag 106

TSFS 22

U

Underkörningsskydd 72

V

Vapenhållare 89

Varnare 100

Vtr 24, 34, 39, 111

VVFS 21

Vådahändelse 14

Y

Yttre uttag
bromssystem 52