

● Onderzoek naar verzamelen, opslaan, gebruiken en verzenden van data door auto's.



Uitgevoerd door de ADAC in opdracht van de FIA regio I in augustus 2015



● Inleiding

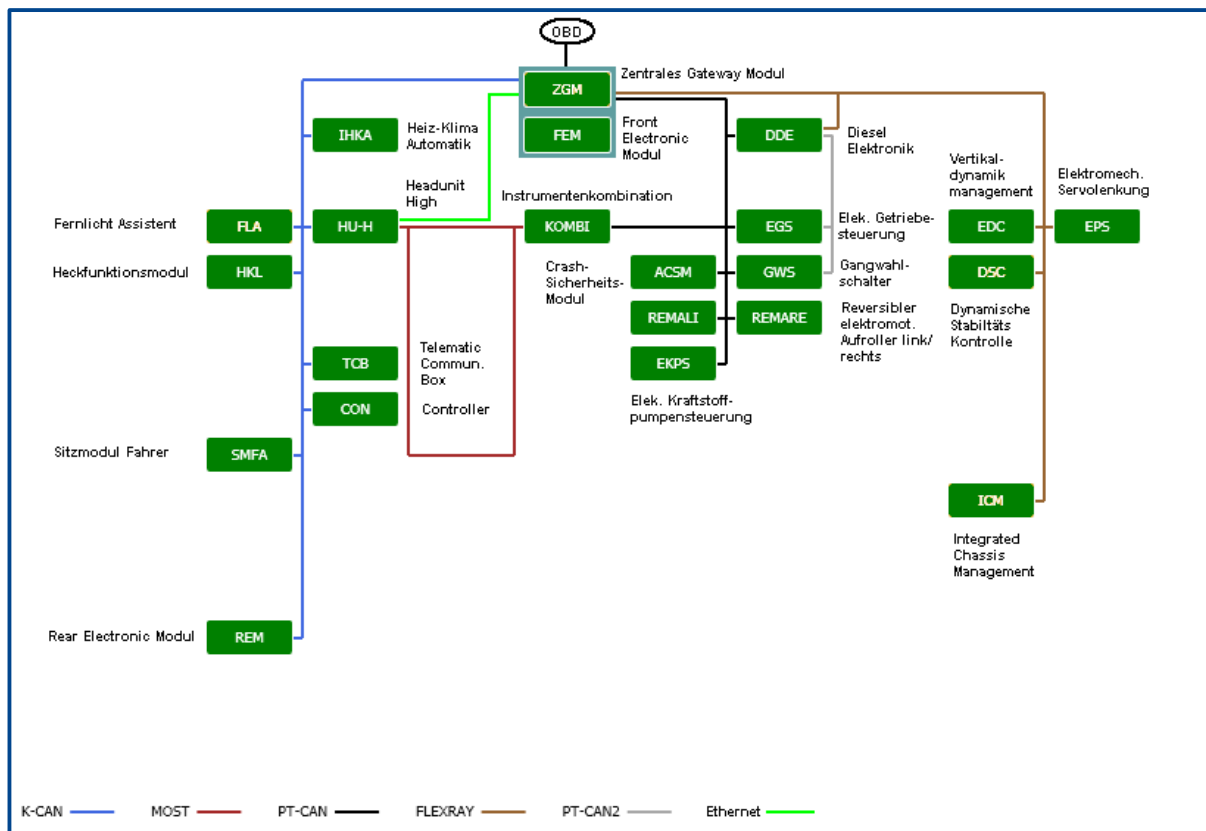
Centrale vragen van het onderzoek naar het verzamelen, opslaan, gebruiken en verzenden van data.

- Welke data verzamelen de verschillende computers van een moderne auto?
- Waar wordt deze data opgeslagen?
- Hoe lang blijft de opgeslagen data bewaard?
- Wat is het doel van de opslag van deze data?
- Wordt de data gedeeld met derden?
- Heeft de voertuigeigenaar toegang tot de data (tijdens onderhoud in de werkplaats)?

Experimenteel onderzoek tijdens uitvoeren van de normale autotests (roadtests). Geen informatie autofabrikant, geen andere (openbare) documentatie over dit onderwerp. Gezien experimentele karakter geen zekerheid over juistheid en volledigheid van de resultaten. Verder zijn er verschillen per testauto, de gevonden resultaten kunnen per merk en model uiteenlopen.

● Werkwijze

Voor het onderzoek schaffen we de merk specifieke diagnose software aan. Hiermee kunnen we in kaart brengen welke controle en stureenheden er in een moderne auto zitten. Om daar een idee van te geven het volgende screen shot



Figuur 1: Aanwezige controle- en stureenheden in een moderne auto (screenshot met diagnose software)

Iedere controle unit uit de afbeelding heeft eigen taken en verzameld daarvoor, via intelligent sensoren en actuatoren, gegevens. Zo is bijvoorbeeld de Front Electronic Module uit de afbeelding verantwoordelijk voor de elektronische startvergrendeling, de keyless entry, de (elektronische) blokkering van het stuurwiel, de centrale vergrendeling, de elektrische zijruiten, de ruitenwissers voor, de mistlampen, de interieurverlichting en de buitenspiegels.

Een belangrijke is ook de Telematic Communication Box. Deze verzorgt de verbinding met het mobiele netwerk, via de aanwezige SIM card van de auto en is verantwoordelijk voor de emergency call functionaliteit en – in combinatie met de Headunit High – voor de ConnectedDrive services.

● Wat voor data

1. Storingsgeheugen

Alle controle units slaan storingen of ongewone situaties op. Daarbij worden ook de omstandigheden waaronder de storing zich voor deed vastgelegd, niet alleen datum en tijd maar ook bijvoorbeeld kilometerstand, snelheid, motortoerental en motortemperatuur. In de werkplaats worden deze data uitgelezen om de storing op te sporen en te verhelpen. Normaal gesproken wordt het storingsgeheugen na succesvol herstel gewist.

Bij moderne auto's zien we ook dat het storingsgeheugen naar de fabrikant wordt gezonden om diagnose op afstand mogelijk te maken. Afhankelijk van de opgeslagen storing wordt zo ook eventueel onjuist gebruik door de bestuurder (denk aan te hoge toerentallen of excessieve motortemperaturen) vastgelegd. Op dezelfde wijze als storingen worden ook waarschuwingen of 'check meldingen' (bijvoorbeeld controleer oliepeil) opgeslagen en vastgelegd.

2. Persoonlijke gegevens

Via bluetooth kan de mobiele telefoon aan de auto gekoppeld worden om draadloos te kunnen bellen. Maar er kunnen ook contactgegevens (naam, adres, telefoonnummers, emailadressen) of afbeeldingen van de telefoon naar de auto verzonden worden. Het is ook mogelijk om berichten of mails op de telefoon weer te geven op het centrale display van de auto. Dit soort data wordt opgeslagen op de harde schijf van de auto. Een ander voorbeeld van persoonlijke gegevens is de opslag van de laatste ingevoerde bestemmingen op het navigatiesysteem.

3. Event data recorder (EDR)

In de VS is een event data recorder in de auto inmiddels verplicht. In deze 'zwarte doos' worden de omstandigheden in de laatste seconden voordat een airbag geactiveerd wordt opgeslagen. Denk hierbij aan snelheid van het voertuig, acceleratie, stand van het gas- en rempedaal etc. Experts kunnen deze data met de juiste software uitlezen. In geteste Europese auto's zien we niet exact dezelfde functionaliteiten maar wel indicaties dat de autofabrikant in staat is soortgelijke data uit te lezen.

4. Geheugen van de sleutel

Een moderne sleutel slaat gegevens zoals VIN, kilometerstand en brandstofniveau op. Door de sleutel over een scanner te halen kan de garage dit snel en makkelijk verwerken bij werkplaatsbezoek. Moderne sleutels kunnen ook de settings van de bestuurder opslaan zoals positie van de stoel en de spiegels.

5. Slijtage en gebruik

Sommige control units slaan slijtage en gebruiksgegevens op zoals het aantal uren dat de voertuigverlichting gebrand heeft, of het aantal verstellingen van de stoelen. Dit soort gegevens kunnen meestal niet door de werkplaats worden uitgelezen of verwijderd maar gaan naar de autofabrikant die ze vermoedelijk benutten om gebruikersprofielen op te stellen.

6. Gebruik van de auto, onderhoud, analyse

Als een moderne auto wordt verbonden aan de merkspecifieke diagnose apparatuur in de werkplaats worden data uitgelezen die in de controle eenheden van het voertuig zijn opgeslagen. In de regel worden

deze data verzonden naar een server van de fabrikant. In dit onderzoek stelden we vast dat het dan kan gaan om data als VIN, software versie, storingsgeheugen en slijtage en gebruiksdata. Dit soort data wordt verzameld vanwege de kwaliteitsbewaking maar ook om eventuele manipulatie of aanpassingen zoals chip tuning te detecteren.

● Voorbeelden van opgeslagen data

Controle unit of stuureenheid	Voorbeelden van opgeslagen data.
Crash safety module	Aan/uit registratie. Registratie (datum/tijd) wissen fouten in geheugen.
Motor elektronica	Draaiuren van de motor.
Seat Module	Aantal keer wegrijden met de voor – achter instelling van de stoel tussen 0 -33% van het instelbereik (stoel voor); Aantal keer wegrijden met de voor – achter instelling van de stoel tussen 34 -66% van het instelbereik (stoel midden); Aantal keer wegrijden met de voor – achter instelling van de stoel tussen 67 -100% van het instelbereik (stoel achter); Totale tijd dat stoelverwarming aan staat in de standen 1, 2 en 3.
Front Electronic Module	Aantal ritten van 0 – 5 km. Aantal ritten van 5 – 20 km. Aantal ritten van 20 – 100 km. Aantal ritten van meer dan 100 km. Totale tijd dat verlichting is ingeschakeld. Totale tijd dat de grootlicht assistentie is geactiveerd.
Electronic gearbox control	Totale tijd dat de stand “D” van de automaat is geselecteerd. Totale tijd dat handmatige instelling van de automaat is geselecteerd. Totale tijd dat de stand “S” van de automaat is geselecteerd.
Headunit-High	Aantal media dat in de CD/DVD speler is gestopt. Aantal audio CD-ROMs (CD-R/RW, DVD-R/RW) dat in de CD/DVD speler is gestopt. Aantal audio CD-ROMs (CDDA) dat in de CD/DVD speler is gestopt.
Rear Electronic Module	Totale tijd dat verlichting is ingeschakeld.
Reversible electromotive seatbelt retractor front.	Aantal keer dat gordel (pre crash) wordt aangespannen.

● Samenvatting van de bevindingen

	Welke data is verzameld door de controle unit?	Hoe lang blijft deze opgeslagen data bewaard?	Met welk doel is de data opgeslagen?	Wordt de data gedeeld met derden?	Kunnen eigenaren de data inzien (bv. via de werkplaats)?
Alle controle units	Storingen en ongewone situaties.	Tot ze gewist worden in de werkplaats.	Opsporing en herstel van storingen en fouten.	Gedurende de 'connected drive' Tele-service.	Ja
Front Electronic Module	Check/controleer meldingen.	Tot ze gewist worden in de werkplaats.	Opsporing en herstel van storingen en fouten.	Gedurende de 'connected drive' Tele-service.	Ja
Head unit-High	Data van een via bluetooth gekoppelde telefoon.	Vermoedelijk gedurende de levensduur van de control unit.	Telefoon functies van de Head unit.	Gedeeltelijk tijdens de synchronisatie van de contacten via connected drive.	Nee
Crash Safety module	Vermoedelijk event data recorder.	Levensduur van de controle unit.	Ongevallen onderzoek.	Nee	Nee
Autosleutel	VIN, kilometerstand, brandstofniveau.	Regelmatige synchronisatie met (actuele) voertuigdata.	Service werkplaats.	Vermoedelijk als de 'connected drive' Teleservices worden gebruikt.	Sommige
Autosleutel	Persoonlijke instellingen, bv van stoel (postuur).	Regelmatige synchronisatie met (actuele) voertuigdata.	Comfort functie.	Vermoedelijk als de 'connected drive' Teleservices worden gebruikt.	Sommige
Crash Safety module	Aantal starts van de motor, datum/tijd van de laatste keer dat geheugen is gewist.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Motor elektronica	Draaiuren van de motor, (over) belasting van de motor (tuning).	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Seat module	Statistieken over de instelling van de stoel, tijdsduur stoelverwarming.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Front Electronic module	Gebuikersprofiel, tijdsduur verlichting aan.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee

High beam module	Tijdsduur dat high beam hulpsysteem is geactiveerd.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Electronic gearbox control	Tijdsduur van instelling van automatische bak.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Head unit-High	Statistieken over het gebruik van de CD/DVD speler en USB poort.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Rear Electronic module	Tijdsduur dat verlichting is ingeschakeld.	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee
Reversible electromotive seatbelt retractor.	Vastlegging hoe vaak gordel wordt aangetrokken (pre crash).	Levensduur van de controle unit.	Info over gebruik en slijtage.	Mogelijk dat het bij data transfer naar fabrikant wordt meegestuurd.	Nee

● **Additionele bevindingen bij een EV (elektrische auto), de ‘Last State Call’**

Bij een geteste EV werd ieder keer dat de auto werd uitgeschakeld en afgesloten de volgende data naar de fabrikant verzonden. Deze data wordt iedere keer als zogenoemde ‘Last State Call’ (laatst bekende status) draadloos verzonden.

- Tijdstip van de data transmissie;
- Geografische coördinaten van de parkeerplek (de control unit beschikt ook over vele vorige coördinaten);
- Status (open/gesloten) van alle portieren, bagageruimte en motorkap;
- Status (open/gesloten) van de portierruiten;
- Status (hoeveelheid lading) van het accupakket;
- Status (aan/uit) exterieur verlichting;
- Opgeslagen fouten of storingen;
- De laatste 10 in het navigatiesysteem ingevoerde bestemmingen (wordt vaak gebruikt om laadstations te vinden);
- Status van de belading; alleen AC laden, start en einde van passende beladingsperiode (uur/minuten);
- Alleen AC laden, informatie over huidige limiet;
- Huidige SOC (state of charge – hoeveel lading) van het accupakket;
- Resterende tijd nodig voor volle belading;
- AC laadspanning en laadstroom, geschat vermogen op basis van belading accu, on-board verbruik en de status van de vorige Last State Call;
- Maximale energie-inhoud van het accupakket, geschat resterende tijdsduur laden;

- Bovenste en onderste limiet van het SOC display, temperatuurrange van het accupakket (minimum, maximum, gemiddelde), serienummer van de SME controle unit van het accupakket;
- Aantal ritten, totale tijdsduur ritten, gegevens van de start van een rit (verbruik, actieradius), verbruik van de ingeschakelde accessoires in kW, gemiddeld verbruik in kWh/100 km;
- Gebruik (tijdsduur) van de airconditioning;
- Informatie over actieve verwarming/ventilatie bij stilstand;

In de test is vastgesteld dat ook de volgende data werden opgeslagen.

- Geheugensets 1 tot 10 met dag, maand, jaar, uur, minuut, km, buitentemperatuur, gebruik van rijmodus eco/sport/ecoplus, stroomverbruik (absoluut en comfort), energierugwinning, e-drive percentage vs. benzine gebruik, brandstofverbruik van de range extender (REX);
- Efficiëntie van de door de REX opgewekte energie;
- Aantal plug-ins, totale hoeveelheid getrokken stroom, beladingstoestand van de accu bij het begin van het laden;
- Beladingstoestand van de accu als het laden wordt gestopt;
- Veelvoorkomende redenen van beëindiging van het laden (doel bereikt, gestopt door bestuurder, stekker verwijderd, stroomvoorziening stopt, fout in het hoogspanningssysteem, defect bij het laadstation, geen signaal van de parkeervergrendeling);
- Gebruik van de interval schakelaar (laden start na middernacht), pre-conditioning van het voertuig (bv voorverwarming voertuig), gebruik afstandsbediening;
- Piekspanning tijdens laden;
- Locatie van de 16 laatst gebruikte laadstations, selectie criteria laadstations;
- Vastlegging parkeerlocaties waar andere vormen van transport (bus, spoor) samenkomen;
- Actieradius van het dashboard (met en zonder REX), hoeveelheid brandstof;
- Gegevens over gebruik van de range extender.

● Conclusie

Behalve de auto-industrie weet eigenlijk niemand welke data verzameld, opgeslagen, gebruikt en doorgestuurd wordt door moderne auto's. Uit het onderzoek wordt duidelijk dat de moderne auto gegevens verzameld over de bestuurder, het rijgedrag en locaties waar de auto geweest is of zich bevind.

● Aanbevelingen

● Transparantie

Autofabrikanten moeten worden verplicht te publiceren welke data de auto verzameld, gebruikt, opslaat en (extern) verzend. Een dergelijke 'car data list' moet eenvoudig voor consumenten toegankelijk zijn (via dealer of op internet). Bij de introductie van een nieuw model moet deze lijst beoordeeld worden door een onafhankelijke organisatie vanuit het oogpunt van privacy en gegevensbescherming. Daarnaast zijn er steekproeven nodig om er zeker van te zijn dat autofabrikanten wel een complete lijst opleveren. Data hebben economische waarde.

● Open toegang

Voertuigeigenaren, onafhankelijke garagebedrijven en pechhulpverleners moeten alle voertuigdata kunnen uitlezen. Het kunnen wijzigen (wegschrijven) van gegevens moet goed beveiligd worden.

● Beveiliging van data

Autofabrikanten moeten state-of-the-art technieken gebruiken om data te beveiligen. Hierbij kan gedacht worden aan een certificering in lijn met ISO/IEC 15408.



● **Opt-out**

De voertuiggebruiker zou de optie moeten hebben om het gebruik en verzenden van gegevens, die niet absoluut noodzakelijk zijn voor een veilig werking van het voertuig, eenvoudig te deactiveren (met uitzondering van bepaalde data die wettelijk verplicht zijn zoals bv eCall).

● Samenvatting

Onderzoek naar het verzamelen, opslaan, gebruiken en verzenden van data door moderne auto's, uitgevoerd in augustus 2015 door ADAC. Het betreft een experimenteel onderzoek, niet eerder zoiets gedaan, geen informatie van de autofabrikant en geen andere (openbare) documentatie over het onderwerp. Gezien het experimentele karakter wordt er ook expliciet aangegeven dat er geen zekerheid is over de juistheid en volledigheid van de resultaten.

Het rapport geeft een opsomming van welke data er bij de 2 testauto's wordt verzameld, opgeslagen, gebruikt en of verzonden. Bij moderne auto's kunnen alle verzamelde data draadloos naar de een server van de fabrikant worden verstuurd. Hiermee kan, op autoniveau, een profiel gemaakt worden van het gebruik van de auto en van het rijgedrag van de bestuurder. Daarnaast kunnen ook persoonlijke of privacy gevoelige gegevens van de bestuurder worden vastgelegd (denk aan adresboek mobiele telefoon of bezochte (geografische) locaties).

● Vastlegging rijgedrag

Iedere storing of ongewone situatie wordt door de auto opgeslagen compleet met een 'freeze frame'. Dit is het vastleggen van de exacte omstandigheden waaronder de storing zich voordeed. Niet alleen datum, tijd, buitentemperatuur maar bijvoorbeeld ook kilometerstand, snelheid, motortoerental en motortemperatuur. Daarnaast worden ook veel data vastgelegd als er geen storing is, bijvoorbeeld statistieken over de gekozen rijstand (comfort, sport) en de stand van de automatische transmissie. Of bijvoorbeeld hoe vaak de gordel al wordt aangespannen als pre crash precaution. Ook kunnen auto's de laatste seconden voordat de airbag afgaat vastleggen. Gelogd zijn dan bijvoorbeeld de snelheid, acceleratie, stand van gas- en rempedaal vlak voor het ongeval. Ook eventuele manipulatie van de controle units van de auto of aanpassingen aan de auto zoals chiptuning worden door de fabrikant opgemerkt en op VIN vastgelegd.

● Vastlegging gebruik van de auto

Vastgelegd wordt niet alleen het aantal draaiuren of het aantal koude starts maar bijvoorbeeld ook het aantal ritten van 0 tot 5 km, van 5 tot 20 km, van 20 tot 100 km en van meer dan 100 km. Via de elektrische stoel wordt vastgelegd hoe vaak deze stoel in welke positie staat. Van heel veel onderdelen worden slijtage en gebruiksgegevens vastgelegd, hoeveel uur heeft de verlichting gebrand, hoe vaak en wat voor media (CD-R/RW, DVD-R/RW) wordt er in de DVD speler gestopt. Bij de geteste elektrische auto (EV) bleek er nog veel meer data te worden vastgelegd en verzonden, over wanneer (en waar) er geladen werd en hoe vaak en hoe lang en met welke spanning en stroom, welk verbruik er was tijdens het rijden, het gebruik en verbruik van de accessoires etc. Bij de EV werd overigens iedere keer dat de auto werd uitgeschakeld en afgesloten een zogenaamde 'Last State Call' draadloos naar de fabrikant verzonden met daarin zeer veel informatie (datum, tijd, geografische locatie, status accupakket, plug-in gegevens, laatste 10 in navigatiesysteem ingevoerde bestemmingen).

● Vastlegging persoonlijke gegevens

Bezochte bestemmingen en geografische locaties (kunnen) worden vastgelegd en verzonden, bij de EV zagen we bijvoorbeeld dat parkeren bij knooppunten van andere vervoersvormen (trein, bus) werd opgeslagen/doorgegeven. Naast GPS gegevens beschikt de auto ook over de gegevens van de mobiele telefoon zodra deze via bluetooth gekoppeld wordt.

Het is best handig dat de berichten of mails dan via het display van de auto worden weergegeven maar dat soort data wordt ook opgeslagen op de harde schijf van de auto. Bij een synchronisatie tussen auto en mobiel kunnen ook contactgegevens worden overgedragen. Via connected services is de auto met internet verbonden.

Het rapport heeft geen conclusie en er wordt ook niet ingegaan op wat nou eigenlijk nadelen of gevaren voor de voertuigeigenaar zijn. Sommige nieuwe snufjes zijn best handig, zo slaat een moderne autosleutel de instellingen van stoel en spiegels op en ook VIN, kilometerstand en brandstofniveau. Makkelijk als je bij voor onderhoud komt, even een scan en de werkplaats heeft direct die gegevens geregistreerd. Bij veel andere data vraag je je af of je wel wilt dat dit allemaal wordt vastgelegd omdat het mogelijk alleen maar tegen je gebruikt zou kunnen worden (denk aan afwijzing garantieclaim vanwege onjuist gebruik of ongewenst advies over preventief vervangen slijtage delen). De ADAC besluit dan ook met een aantal aanbevelingen ('ADAC Demands').

● **Transparantie**

Autofabrikanten moeten worden verplicht te publiceren welke data de auto verzameld, gebruikt, opslaat en (extern) verzend. Een dergelijke 'car data list' moet eenvoudig voor consumenten toegankelijk zijn (via dealer of op internet). Bij de introductie van een nieuw model moet deze lijst beoordeeld worden door een onafhankelijke organisatie vanuit het oogpunt van privacy en gegevensbescherming. Daarnaast zijn er steekproeven nodig om er zeker van te zijn dat autofabrikanten wel een complete lijst opleveren. Data hebben economische waarde.

● **Open access**

Voertuigeigenaren, onafhankelijke garagebedrijven en pechhulp verleners moeten alle voertuigdata kunnen uitlezen. Het kunnen wijzigen (wegschrijven) van gegevens moet goed beveiligd worden.

● **Beveiliging van data**

Autofabrikanten moeten state-of-the-art technieken gebruiken om data te beveiligen. Daarbij kan worden gedacht aan een certificering in lijn met ISO/IEC 15408
